

**HOPITAUX DE TOULOUSE**

Département Maitrise d'ouvrage
Direction des Constructions et Patrimoine
Hôtel-Dieu - Saint Jacques
2, rue Viguerie – TSA 80035
31059 TOULOUSE CEDEX 9

MAITRE D'OUVRAGE

REHABILITATION DE L'HELISTATION DU CENTRE HOSPITALIER DE RANGUEIL TOULOUSE (31)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

LOT n°2 - ELECTRICITE

**TPF ingénierie**

**Direction des Opérations Régionales
INFRASTRUCTURES NORD SUD-OUEST
BUREAU DE TOULOUSE**
78 chemin des Sept Deniers
Bât. 3 - CS 70402
31200 TOULOUSE Cedex 2
Tél. : 05 61 57 18 72
@ : commercial-occ@tpfi.fr

MAITRE D'OEUVRE
MANDATAIRE

	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
REFERENCE DU DOCUMENT	IOC.PAM	IOC250008	PRO-CCTP-ELEC	B	02/02/2026	37

INDICE	DATE	OBJET	PAGES
00	31/10/2025	Première édition – phase PRO	37
B	03/02/2026	Mise à jour	37

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION	DESTINATAIRES
JLC	Le 03/02/2026	Le 03/02/2026	MOA

SOMMAIRE

I -	INTRODUCTION	6
I.1 -	CONTEXTE DE L'OPÉRATION	6
II -	CONDITIONS PARTICULIERES D'INTERVENTION	7
II.1 -	PRECONISATIONS GENERALES D'EXECUTION	7
II.2 -	ORGANISATION GENERALE ET CONTRAINTES DU PROJET	7
II.2.1 -	PROJET	7
II.2.2 -	GMAO	7
II.2.3 -	CONTRAINTES PARTICULIERES	7
II.2.4 -	DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES	7
II.2.4.1 -	CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT AU REGARD DES REGLES DE SECURITE	7
II.2.4.2 -	NORMES ET REGLEMENT	7
II.3 -	PRESENTATION DES OFFRES	8
II.3.1 -	CONNAISSANCE DU DOSSIER	8
II.3.2 -	CLAUDE DE PRESEANCE	8
II.3.3 -	OUVRAGES NON DECRIIS EXPLICITEMENT	9
II.3.4 -	MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION	9
II.3.5 -	CONNAISSANCES DES LIEUX	9
II.4 -	DOCUMENTATION	10
II.4.1 -	DOCUMENTS CONTRACTUELS AVANT EXECUTION DES TRAVAUX	10
II.4.2 -	DOCUMENTS CONTRACTUELS APRES EXECUTION DES TRAVAUX	10
II.4.3 -	PRESENTATIONS	10
II.5 -	ESSAIS ET VERIFICATION	10
II.5.1 -	LES ESSAIS	10
II.5.2 -	VERIFICATION	10
II.5.3 -	VALIDATION DE LA GTIE – GTC	11
II.6 -	RECEPTION	11
II.7 -	OBLIGATIONS GENERALES DE L'ENTREPRENEUR	11
II.7.1 -	VISITE DES LIEUX	11
II.7.2 -	HORAIRES ET ACCES CHANTIER	11
II.7.3 -	DIRECTION DES TRAVAUX PAR L'ENTREPRENEUR	12
II.7.4 -	PERSONNEL DE L'ENTREPRENEUR	12
II.7.5 -	MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION	12
II.7.6 -	HYGIENE ET SECURITE DU CHANTIER	12
II.7.7 -	PROTECTIONS DES EQUIPEMENTS	12
II.7.8 -	NETTOYAGE DU CHANTIER	12
II.7.9 -	MAINTIEN EN BON ETAT DES TRAVAUX	13
II.7.10 -	REUNIONS DE CHANTIER	13
II.7.11 -	BREVETS	13
II.8 -	CONTRAINTES PARTICULIERES - NETTOYAGES	13
II.8.1 -	LES ABORDS DU CHANTIER	13
II.8.2 -	NETTOYAGE A L'AVANCEMENT DES TRAVAUX	13
II.8.3 -	PROTECTION DE DU BATIMENT EXISTANT	13
II.8.4 -	PROTECTION DES OUVRAGES	14
II.9 -	DELAIS - PLANNING	14
II.10 -	LIMITES DE PRESTATIONS	14
II.10.1 -	TRAVAUX A PREVOIR	14
II.10.2 -	LIMITE DE PRESTATION	14
III -	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	16
III.1 -	BASES DE CALCULS	16
III.1.1 -	CHUTES DE TENSION ADMISSIBLES	16

III.1.2 -	CIRCUITS D'ECLAIRAGE	16
III.1.3 -	CIRCUIT FORCE MOTRICE	16
III.1.4 -	POUVOIR DE COUPURE	16
III.1.5 -	RESISTANCE MECANIQUE	16
III.2 -	TERRE ET LIAISONS EQUIPOTENTIELLES	16
III.3 -	CABLAGE BT	17
III.3.1 -	CHEMINEMENT	17
III.3.2 -	CABLES	17
III.4 -	MODE DE POSE DES CABLES	17
III.4.1 -	GENERALITES B.T	17
III.4.2 -	CHEMINS DE CABLES	18
III.4.3 -	CABLES POSES SUR PAROIS	18
III.4.4 -	CABLES POSES SUR LES CANALISATIONS DE TRANSPORT DE FLUIDES	18
III.4.5 -	CANALISATIONS POSEES EN FAUX-PLAFOND	19
III.4.6 -	BOITES DE DERIVATION	19
III.5 -	MISE A LA TERRE	19
III.6 -	SPECIFICATIONS GENERALES DES COFFRETS	19
III.7 -	REPERAGES	20
III.8 -	REPERAGE GMAO	20
III.9 -	RESERVE	20
III.9.1 -	COFFRETS	20
III.9.2 -	CONDUITS, CHEMINS DE CABLES	20
III.9.3 -	CABLES	20
III.9.4 -	BORNIERS DE RACCORDEMENT	20
III.10 -	REGIME DU NEUTRE	20
III.11 -	CHEMINEMENTS COURANTS FAIBLES	20
III.12 -	REGLES GENERALES	21
III.13 -	NOTE DE CALCUL	21
III.14 -	GTB	21
III.14.1 -	LISTE DES POINTS	22
III.14.2 -	CABLAGE DES INFORMATIONS TERRAIN	22
III.14.3 -	EQUIPEMENTS ACTIFS	23
III.14.4 -	FONCTIONS ET AUTOMATISMES	23
III.14.5 -	ALIMENTATION ET RESEAU	23
III.15 -	ECLAIRAGE	24
III.16 -	APPAREILLAGE	24
III.17 -	VIDEO SURVEILLANCE	24
III.18 -	IDENTIFICATIONS ET REPERAGES	24
III.19 -	CODE COULEUR DES ETIQUETTES DE REPERAGE DES CABLES	26
III.20 -	REPERAGE DES APPAREILLES ET APPAREILLAGES	27
IV -	PRESTATIONS	28
IV.1 -	ALIMENTATION ELECTRIQUE	28
IV.2 -	PRESTATIONS DE CHANTIER	28
IV.3 -	APPAREILLAGE DU LOCAL CONCIERGERIE	28
IV.4 -	INVERSEUR DE SOURCE AU TGBT	29
IV.5 -	GTIE	29
IV.6 -	TABLEAU ELECTRIQUE HELISTATION	29
IV.7 -	ONDULEUR	30
IV.8 -	COMMANDES A DISTANCE	30
IV.9 -	AUTOMATE HELISTATION	31
IV.10 -	DEVELOPPEMENT PCVUE	32
IV.11 -	PILOTAGE DES ECLAIRAGES	32
IV.12 -	BALISAGE DE L'AIRE DE MANŒUVRE	32
IV.13 -	BALISAGE DE LA VOIE DE CIRCULATION	33
IV.14 -	BALISAGE DE LA ZONE DE STATIONNEMENT	33
IV.15 -	ECLAIRAGE DE BALISAGE, POSE ET MATERIEL	33
IV.16 -	ECLAIRAGE DE VOIRIE	34
IV.17 -	ECLAIRAGE DE BALISAGE	34

IV.18 -	PORTAIL	35
IV.19 -	FEUX CLIGNOTANT SUR PANNEAU ENTREE	35
IV.20 -	AVERTISSEUR SONORE ALERTE	35
IV.21 -	CIRCUITS DE PROTECTION ET COMMANDES	35
IV.22 -	BAIE VDI LOCAL GUERITE	35
IV.23 -	DEPOSE DU MATERIEL EXISTANT	36
IV.24 -	MANCHE A AIR	36
IV.25 -	PSE 01	37

I - INTRODUCTION

I.1 - CONTEXTE DE L'OPÉRATION

Ce cahier des charges PRO s'inscrit dans le cadre des travaux de réhabilitation de l'hélistation sur le complexe du centre hospitalier de Rangueil à Toulouse (31).

Des travaux de reprises doivent être envisagés pour remise aux normes de la zone hélistation conformément à la réglementation en vigueur, suite à un rapport DGAC indiquant des problématiques de revêtement et d'éclairage. Le Pôle Patrimoine Immobilier et Services Techniques du CHU de Toulouse assure la maîtrise d'ouvrage de ce projet. Le projet prend en compte la reprise de la plateforme, de la voirie et du marquage au sol, la reprise de l'éclairage et la création de réseaux extérieurs.



Les travaux seront réalisés en une seule phase pour réduire l'impact sur l'exploitation de l'hélistation. Dans le cadre du projet il est rappelé que l'intervention modifie des installations existantes.

II - CONDITIONS PARTICULIERES D'INTERVENTION

II.1 - PRECONISATIONS GENERALES D'EXECUTION

Les contraintes d'exploitation du site durant les travaux seront prises en compte pour ne pas avoir répercussion sur les fonctions des réseaux et systèmes de l'établissement.

II.2 - ORGANISATION GENERALE ET CONTRAINTES DU PROJET

II.2.1 - PROJET

Le titulaire du présent marché tiendra compte du CCTP prescriptions communes aux lots et du CCTP du lot 1 VRD décrivant le projet ainsi que l'organisation des marchés.

Le planning général du projet fixe les délais généraux, le titulaire du présent marché s'organisera pour le respect des dates jalons.

II.2.2 - GMAO

Il sera pris en compte les prestations liées au repérage GMAO définis dans les standards CHU lors des études d'exécution et en phase travaux.

Prestations concernées :

- Identification des terminaux, câble et matériel
- Plans et schémas pour numéros de circuits ...
- Etiquettes sur les équipements

II.2.3 - CONTRAINTES PARTICULIERES

Les prestations se déroulent avec des mises à disposition partielles des installations. Toutes les interventions devront faire l'objet d'une validation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

Les prestations doivent s'intégrer dans le système existant de gestion des organes depuis le PCS et la vidéo surveillance.

Le réseau Ethernet entre les équipements sera supporté par les liens et les commutateurs de la DSI. Le paramétrage des équipements devra être validé par les services du CHU.

Le titulaire du présent marché sera représenté en réunion de coordination pour échanger besoins et réaliser les synthèses avec les autres lots et le CHU.

Aux différents jalons du planning général et à la demande de la maîtrise d'œuvre, le titulaire du présent marché réceptionnera les supports et prestations qui lui seront nécessaires. Cela comprend les massifs, les fourreaux en position et passage, les circuits, les borniers d'échange d'information ...

Il sera appliqué les spécifications particulières du CHU pour les installations électriques BT et CFA.

Le matériel retenu sera conforme aux choix en vigueur sur le site pour l'exploitation et la maintenance.

II.2.4 - DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

II.2.4.1 - CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT AU REGARD DES REGLES DE SECURITE

Etablissement recevant du public classé en 1^{ère} catégorie de type U

II.2.4.2 - NORMES ET REGLEMENT

L'ensemble des normes et règlement sera respecté, notamment sans limitation :

- Le règlement de sécurité
- Les normes règlements, DTU, concernant les courants forts :
 - Les ouvrages seront réalisés conformément aux normes et règlements en vigueur à la signature du Marché, en particulier, l'ensemble des normes et publications de l'Union Technique de l'Electricité

- (U.T.E.) et de l'AFNOR, notamment les normes NFC 13200, NFC 13100, NF C 15.100 et guides techniques annexés en particulier le guide C15900.
- Le norme éclairage extérieur NF C 17200 sera appliquée
 - S'agissant de locaux employant des salariés, les règlements d'hygiène et de sécurité et la législation du travail, en particulier les décrets relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques, leur sont applicables, ainsi que l'arrêté ministériel du 26/02/2003 relatif aux circuits et installations de sécurité des locaux de travail.
 - Les matériels et matériaux électriques devront posséder l'indice de protection prescrit par la nature des locaux où ils seront mis en œuvre.
 - Les indices de protection seront déterminés suivant le guide UTE C 15.103.
 - Les matériaux mis en œuvre devront être conformes avec la norme C.E.M. (EN 55022).
 - Les installations électriques seront soumises à la vérification par un organisme de contrôle agréé, dont les observations éventuelles seront corrigées dans le cadre des travaux et ce, sans plus-value.
 - Les standards des hôpitaux de Toulouse seront respectés notamment :
 - CCTP réseaux installations extérieures, avec schémas type TTE indice B
 - CCTP courant faible CHU indice B
 - CCTP DOE indice 3 avec ses annexes de gabarit
 - CCTP courants forts indice A

II.3 - PRESENTATION DES OFFRES

II.3.1 - CONNAISSANCE DU DOSSIER

Afin de cerner son prix, l'Entrepreneur devra prendre connaissance du contenu des pièces écrites des autres corps d'état. Toutes anomalies ou manque de précisions sur les limites de prestations entre les CCTP des différents lots devront être signalés au Maître d'Œuvre, avant la remise de la proposition de l'Entreprise. L'Entreprise ne pourra pas, en cours de travaux, justifier une quelconque plus-value découlant d'une mauvaise lecture des CCTP des autres lots.

L'entrepreneur sera réputé avoir inclus, dans son offre, tous travaux d'adaptation et de parachèvement permettant de livrer son ouvrage définitivement terminé et propre à remplir sa fonction.

L'entrepreneur a pris connaissance des lieux, demandée ou recherché par ses propres moyens tous renseignements qu'il aura jugés nécessaires pour l'établissement du montant forfaitaire des travaux.

L'entreprise prendra en compte dans son offre de prix, d'une manière forfaitaire ou détaillée, toutes les prestations complémentaires non explicitées dans le présent CCTP et relevant de sa compétence pour permettre une parfaite finition et un parfait fonctionnement de ses ouvrages. Seules pourront être exclues les prestations explicitement prévues à la charge d'un autre lot.

L'ensemble des prestations dues, en plus de celles nécessaires et mentionnées plus haut, comprend tous les ouvrages apparaissant sur les documents graphiques du présent dossier : plans, coupes, façades, détails, ...

L'offre de l'Entrepreneur sera forfaitaire et comprendra toutes les sujétions inhérentes au site et à la prise en compte des exigences du Plan Général de Coordination et des directives des différentes administrations concernées par la construction du bâtiment.

L'offre de l'Entreprise devra être conforme à la solution de base définie dans le présent CCTP.

II.3.2 - CLAUDE DE PRESEANCE

Il est précisé, que la clause de préséance prévue entre les plans et le C.C.T.P. n'a pas pour but d'annuler la réalisation d'un ouvrage quelconque figurant sur l'une des pièces et non sur l'autre. Cette priorité ne joue qu'en cas de contradiction. En conséquence, tout ouvrage figurant aux plans et non décrit au C.C.T.P est formellement dû et vice versa.

II.3.3 - OUVRAGES NON DECRITS EXPLICITEMENT

Le C.C.T.P. décrit l'essentiel des ouvrages dus par l'entrepreneur.

Même s'il ne définit pas dans le détail des ouvrages accessoires nécessaires à l'obtention des résultats et de la qualité visés par les prescriptions générales, ces travaux sont compris dans le marché au même titre que les autres ainsi que tous ceux nécessaires à la bonne finition des ouvrages.

A cet effet, l'Entrepreneur devra intégrer dans son offre tous les ouvrages nécessaires mais non décrits dans les documents de consultation.

L'entreprise est tenue aux prescriptions générales concernant les DTU, les Agréments, les notices commerciales présentées en approbation, et aux obligations de résultats en matière de Sécurité, d'Isolation Acoustique et Thermique et de Qualité d'aspect des ouvrages.

II.3.4 - MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse du Maître de l'Ouvrage ; les frais résultant des changements non autorisés et toutes les conséquences ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit seront à la charge de l'Entreprise.

L'entreprise fera part au Bureau d'études de tout problème éventuel avant la remise de son offre. L'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un oubli ou d'une imprécision pour réclamer en phase d'exécution une modification de son offre forfaitaire de base.

Les offres seront obligatoirement présentées suivant les bordereaux quantitatifs estimatifs joints au dossier et complétées par les dispositions suivantes.

L'ensemble des prestations demandées s'entend forfaitaire y compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre comprises pour une parfaite finition, sauf mention particulière explicite, dans le présent document.

La responsabilité de l'entreprise sera bien entendue engagée, pour toute intervention inadaptée, voire mauvaise réalisation, qui pourrait affecter tant les ouvrages et/ou les équipements mis en œuvre, que ceux existants.

Dans le but notamment d'éliminer au maximum les risques de ce genre et en rappel des "spécifications particulières", chaque prestation spécifique devra, préalablement à toute exécution, faire l'objet d'une présentation, d'une définition précise, voire d'un plan de détail lorsqu'il s'agira notamment de mise en œuvre ou d'implantation de matériel.

Tout dimensionnement d'installation décrite dans le présent document est à considérer comme un minimum et devra être confirmé par une étude d'exécution.

L'entreprise aura à sa charge lors de la remise de son offre de vérifier les quantitatifs, de prévoir tout dimensionnement supplémentaire.

II.3.5 - CONNAISSANCES DES LIEUX

L'Entrepreneur, titulaire du présent corps d'état, pourra se rendre sur le site, durant la période de consultation, afin de vérifier :

- Les accès possibles,
- Les moyens de manutention, d'évacuation et de protection à mettre en œuvre,
- L'état général des existants, l'imbrication des zones, pour juger des difficultés liées aux travaux de réalisation,
- Les particularités propres aux travaux à réaliser.

Lors de cette visite, les Entrepreneurs visualiseront et examineront les abords de la zone.

Toutes anomalies entre l'état des existants et les travaux à exécuter devront être signalées au Maître d'Œuvre lors de la remise de la proposition de l'Entreprise.

Après remise de leur offre, les Entrepreneurs ne pourront arguer, en cours de travaux, aucune réserve et mauvaise connaissance des lieux qu'ils auront visités.

II.4 - DOCUMENTATION

II.4.1 - DOCUMENTS CONTRACTUELS AVANT EXECUTION DES TRAVAUX

- Les plans d'implantation, de câblage et de repérage, sur la base des plans existants de la sécurité incendie, il sera créé des couches et des présentations spécifiques au contrôle d'accès.
- Tous les documents d'installation et notamment :
 - Les schémas unifilaires courants faibles,
 - Le carnet de câbles ainsi que les feuilles de câbles courants forts et courants faibles, les plans de cheminement avec la localisation des chemins de câbles,
 - Les plans d'implantation des équipements dans les locaux,
 - ...
- Les fiches techniques fabriquant des matériels,

II.4.2 - DOCUMENTS CONTRACTUELS APRES EXECUTION DES TRAVAUX

- Les autocontrôles de l'entreprise,
- Les procès-verbaux d'essais et certificats d'épreuves.
- Les nomenclatures de tout le matériel installé avec les références exactes, fiches techniques, certificats de conformité NF et indications de la provenance avec l'adresse des fournisseurs,
- Les notices de montage, de maintenance et de conduite des installations avec les schémas renseignés
- Toute la documentation (notices fonctionnelles, d'exploitation, de maintenance, etc.) permettant l'exploitation, la conduite, l'entretien des systèmes, la modification ou l'adjonction de matériels.

II.4.3 - PRESENTATIONS

Les fichiers de dessins utiliseront les gabarits CHU pour nommer les couches et définir les standards de présentation et de dessin.

II.5 - ESSAIS ET VERIFICATION

II.5.1 - LES ESSAIS

Les essais à réaliser à minima dans le cadre du projet sont décrits dans les prescriptions CFO du CHU, le CCTP Courants Forts – ind. A du 23/11/2012 au chapitre 6.20 Essais, Mise en service et Réception.

Les tableaux précisent donc les prestations minimales à réaliser et seront complétés, mises en forme de PV d'essais et/ou d'autocontrôle par le titulaire du lot et visé par le Maître d'œuvre

Dans tous les cas le titulaire du lot devra procéder à son auto contrôle et réaliser les essais avec le maître d'œuvre. Les essais réalisés seront faits de façon exhaustive.

II.5.2 - VERIFICATION

La vérification se déroulera sous la responsabilité de l'entreprise en présence des représentants du Maître d'ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

- Le RVRAT du Bureau de Contrôle, Rapport de la Vérification Réglementaire Après Travaux devra être sans réserve.

Chaque phase et tranche de travaux d'installation donnera lieu à une vérification sur site effectuée par le Maître d'ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre, en présence du titulaire.

Le déroulement de ces opérations sera fixé en même temps que le calendrier général des travaux.

La vérification comprend au minimum l'ensemble des éléments suivant :

- Vérification de la conformité des installations avec le CCTP et les plans associés ainsi qu'avec les plans d'EXE.

- Contrôle visuel des installations (quantité, disposition, présentation, fixation et mise à la masse des matériels),
- Contrôle de la qualité des matériels (conformité aux normes en vigueur, matériaux mis en œuvre, peinture),
- Vérification des câblages (conformité aux normes en vigueur et aux plans de câblage fournis, conformité aux fiches de mesure, qualité d'exécution des câblages et des connexions, présentation visuelle),
- Mise en service des équipements,
- Vérification des autocontrôles et de la documentation définitive remise par l'Entreprise titulaire.
- Après les vérifications, l'entreprise devra remettre en fonctionnement les organes commandés et s'assurer que l'installation est en totalité fonctionnelle.
- Vérification du respect des exigences du CHU (repérages, essais point à points, ...)

II.5.3 - **VALIDATION DE LA GTIE – GTC**

Le titulaire prendra en compte la réalisation de deux essais de fonctionnement lors des tests de délestage du centre hospitalier. Voir description en chapitre III.

II.6 - **RECEPTION**

La réception ne sera prononcée, qu'après la réunion des conditions suivantes :

- L'installation aura satisfait à toutes les vérifications,
- La documentation définitive D.O.E aura été livrée au Maître d'ouvrage.
- La validation des installations par les services de la DGAC

Le titulaire participera à chaque visite du maître d'ouvrage, DGAC et organisme.

II.7 - **OBLIGATIONS GENERALES DE L'ENTREPRENEUR**

L'entrepreneur doit sous réserve des stipulations du marché avec un soin et une diligence appropriée, exécuter et entretenir les travaux et fournir toute la main d'œuvre, y compris la supervision de celle-ci, ainsi que les matériaux, le matériel et toutes autres choses, de nature provisoire ou définitive, nécessaires pour cette exécution et cet entretien.

II.7.1 - **VISITE DES LIEUX**

La visite des lieux est obligatoire, afin d'analyser avec précision, les problèmes d'accessibilité sur le chantier, travaux en site occupé et de la mise en œuvre des installations sur les parties concernées, notamment sur les réseaux existants et les origines de chacun des réseaux. L'entrepreneur est présumé s'être forgé une opinion suffisante, quant au caractère exact et adéquat de sa soumission pour les travaux et aux tarifs et prix énumérés dans le devis quantitatif chiffré et le bordereau de prix.

Les tarifs et prix de soumission, sauf stipulation différente du marché mentionnée exclusivement dans une note intitulée "limites de prestations" sont supposés couvrir toutes ses obligations au titre du marché et tout ce qui est nécessaire pour la bonne exécution et le bon entretien des travaux.

L'entreprise devra prévoir dans sa soumission tous les travaux indispensables afin d'assurer l'achèvement complet des ouvrages qui concernent son marché sans qu'elle puisse prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire pour raison d'omission dans les plans, C.C.T.P. et bordereau quantitatif.

II.7.2 - **HORAIRES ET ACCES CHANTIER**

Les travaux correspondant à l'ensemble des équipements neufs installés ne devront pas d'occasionner de gênes vis à vis du fonctionnement normal du site.

Les travaux engagés sur les TGBT devront être planifiés avec le MOE en relation avec le service technique de l'Hôpital et seront réalisés suivant un planning établi après accord écrit.

Prévoir des travaux en horaires décalés (et) ou de nuit (Notamment pour les coupures).

L'entreprise devra planifier ces interventions suffisamment à l'avance, calé sur un plan d'intervention général de travaux.

L'entreprise ne pourra prétendre à aucun supplément de prix ou à aucune prolongation de délais pour des interventions en dehors des heures "normale", de nuit ou de fin de semaine.

II.7.3 - DIRECTION DES TRAVAUX PAR L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur assurera ou désignera un responsable pour la direction des travaux pendant leur réalisation et aussi longtemps que le Maître d'Œuvre le jugera nécessaire pour le bon accomplissement des obligations dues au marché. La direction des travaux sera assurée par une personne ayant les compétences requises, constamment affectées aux travaux et consacrant tout le temps nécessaire à la direction de ceux-ci.

II.7.4 - PERSONNEL DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur doit employer sur le chantier en relation avec l'exécution des travaux :

- Uniquement des personnels techniques compétents et expérimentés dans leurs spécialités ainsi que des chefs d'équipe capables de diriger et de surveiller le travail,
- La main d'œuvre nécessaire à la réalisation des travaux d'une manière correcte dans les délais impartis.

Dès la notification du marché, l'entreprise présentera le responsable chargé de l'exécution du contrat qui sera l'unique interlocuteur du Maître d'ouvrage et Maître d'œuvre.

- Cette personne devra avoir toutes les compétences techniques et financières requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations.
- L'entreprise se conformera strictement aux règles de sécurité en usage sur le site considéré et aux règles imposées par le code du travail.
- Toutes les interventions sur les installations seront effectuées par du personnel habilité ayant en permanence en sa possession tous les documents nécessaires. Les habilitations des personnels seront à fournir dès l'ouverture du chantier.

II.7.5 - MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du Maître de l'Ouvrage, les frais résultant des changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit seront à la charge de l'entrepreneur.

II.7.6 - HYGIENE ET SECURITE DU CHANTIER

L'entrepreneur, pour ce qui le concerne, est tenu de prendre toutes dispositions afin d'assurer la sécurité du chantier, l'hygiène et la sécurité des travailleurs et la sécurité publique et de se soumettre à toutes les obligations mises à sa charge par les lois et décrets en vigueur, le règlement de l'Hôpital et tous les règlements de police, de voirie ou autre.

Spécialement, il doit procéder aux épreuves et vérifications réglementaires du matériel qu'il utilise sur le chantier : échafaudages, garde-corps ou filets, engins de levage, installations électriques, etc.... ou charger de ces vérifications, sous sa responsabilité, une personne ou un organisme agréé.

II.7.7 - PROTECTIONS DES EQUIPEMENTS

L'attention de l'entreprise est particulièrement appelée sur la nécessité de protéger les locaux et équipements contre tous dégâts ou poussières causés par l'entreprise.

II.7.8 - NETTOYAGE DU CHANTIER

L'entrepreneur est tenu de maintenir son lieu de travail en parfait état de propreté et d'évacuer tous les gravats et chutes de matériaux et poussières au fur et à mesure des interventions et au jour le jour et à chaque fois qu'il quitte la zone d'intervention.

II.7.9 - MAINTIEN EN BON ETAT DES TRAVAUX

Du commencement des travaux jusqu'à la date indiquée au certificat de réception, l'entrepreneur est pleinement responsable de leur maintien en bon état.

Au cas où les travaux ou toute partie de ceux-ci subiraient des dommages, pour quelque cause que ce soit, à l'exception des risques exclus (guerre déclarée ou non, attentats, insurrection, révolution, séismes) à un moment où l'entrepreneur est responsable de leur maintien en bon état, il doit à ses propres frais les réparer et les remettre en bon état.

II.7.10 - REUNIONS DE CHANTIER

Les réunions de chantier seront à prévoir de façon hebdomadaire. Toute absence du représentant qualifié de l'entreprise nommée en début d'affaire par l'entreprise entraînera l'acceptation sans réserve des décisions prises en cours de réunion.

Pendant les phases de validation des EXE ou de réception, des réunions complémentaires spécifiques seront organisés en fonction des besoins.

II.7.11 - BREVETS

L'entrepreneur garantit qu'il a la propriété des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut qu'il s'engage auprès du Maître d'ouvrage, à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent.

II.8 - CONTRAINTES PARTICULIERES - NETTOYAGES

II.8.1 - LES ABORDS DU CHANTIER

Les abords du chantier seront maintenus propres en permanence par les entreprises et, débarrassés de tous matériels, matériaux et détritiques sans emploi ; le matériel et l'outillage seront rangés quotidiennement. Le stockage des matériaux se fera de manière à ne créer aucune gêne aux passants, à la circulation des voies de desserte ; les accès aux bâtiments seront particulièrement protégés et préservés ainsi que les espaces verts.

Les aires de stockage et l'installation générale du chantier devront faire l'objet de l'accord du Maître d'Œuvre. Toutes les précautions seront prises par l'entrepreneur pour assurer la sécurité des passants.

II.8.2 - NETTOYAGE A L'AVANCEMENT DES TRAVAUX

Le nettoyage journalier des zones de travaux est dû par chaque entreprise dans le bâtiment et aux abords du chantier.

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, les entrepreneurs doivent remettre les ouvrages ou partie d'ouvrage dans un état de propreté et de finition parfait, en se conformant à l'échelonnement et aux délais fixés par le calendrier des travaux ou par des ordres de service.

Dans le cas contraire, le nettoyage peut, après mise en demeure par le Maître d'ouvrage ou par le Maître d'Œuvre, et à l'expiration d'un délai de 48 heures après cette mise en demeure, être fait aux frais de l'entrepreneur défaillant.

II.8.3 - PROTECTION DE DU BATIMENT EXISTANT

La protection de l'environnement de travail (polyane en protection des sols, murs, plafonds...) est à la charge de l'entreprise réalisant les travaux.

Toute dégradation consécutive à un défaut de protection, à la réalisation des travaux ou à toute autre cause, sera remise en état à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur doit laisser chaque jour le chantier dans un état de propreté parfait.

Dans le cas contraire, le nettoyage et/ou la remise en état peut, après un premier avertissement par le Maître d'ouvrage ou le Maître d'œuvre, être fait aux frais de l'entrepreneur défaillant.

II.8.4 - PROTECTION DES OUVRAGES

Chaque corps d'état doit la protection efficace de ses ouvrages et fournitures avant et après mise en place sur le chantier et ce, pendant toute la durée du chantier.

Il importe que chaque entreprise et ses sous-traitants aient le souci constant et le respect des travaux exécutés. Dans ce but, chacun des intervenants doit s'abstenir de faire quoi que ce soit qui, sous prétexte de simplifier sa tâche, dégrade ou salisse les ouvrages ou puisse nuire à la solidité et à la bonne finition de l'ensemble.

Il est veillé à l'observation de cette discipline nécessaire.

Les réparations ou remises en état nécessaires à la suite de fautes de ce genre sont exécutées selon les ordres que donne le Maître d'œuvre et donnent lieu à imputation au prorata des entreprises incriminées et dans le cas où le responsable ne peut être déterminé, sont imputées à tous, au prorata général.

II.9 - DELAIS - PLANNING

Le délai d'exécution des travaux (délai contractuel) est fixé par l'Acte d'Engagement (AE) et le planning général détaillé.

Au début du chantier, ce planning sera mis au point entre l'OPC, le Maître d'œuvre et l'entrepreneur. Après approbation du Maître d'Ouvrage, il deviendra contractuel et sera affiché dans le bureau de chantier.

Quel que soit le planning général détaillé, il est rappelé que la date de livraison de l'ouvrage est IMPERATIVE et ne pourra en aucun cas être décalée.

II.10 - LIMITES DE PRESTATIONS

II.10.1 - TRAVAUX A PREVOIR

Les installations sont comprises depuis les origines électriques jusqu'aux récepteurs.

La limite de prestation entre les divers corps d'état est définie ci-dessous. La liste est non exhaustive, l'entreprise vérifiera pour chaque lot du projet la limite de prestation pour assurer la cohérence et la continuité du bon fonctionnement de l'ensemble du projet.

Les travaux comprennent l'ensemble des prestations et toutes les sujétions pour une parfaite finition des installations dans les règles de l'art et y compris :

- La délimitation des zones hors chantier et la mise en place des protections
- La dépose et l'enlèvement des équipements obsolètes, ne servant plus y compris les câbles
- Tous les percements et passage nécessaires aux divers cheminements (Diamètre < 100mm)
- La mise en place de cheminement complémentaire suivant les besoins
- Le rebouchage des percements et des passages concernant le projet.
- Sur les murs et plafonds la mise en place d'obturateur sur les boîtiers d'encastrement ne servant plus. Le rebouchage des trous et des percements avec une finition prête à peindre.
- Le calfeutrement et la finition prête à peindre suite à la pose des nouveaux équipements au plâtre ou autre matériaux hormis la mousse expansive
- La fourniture et la pose d'un coffret de chantier 3X32 A Normalisé

II.10.2 - LIMITE DE PRESTATION

Travaux à la charge du lot Electricité :

- Prise de terre locale.
- Liaison équipotentielle des éléments métalliques
- Mise en œuvre des alimentations de chantier et de la base vie
- Mise à disposition des alimentations spécifiques.
- Eclairage des parking, luminaire et mât
- Prise en charge et pose des barrières
- Fourniture et pose des contrôles d'accès CHU

- Prise en charge et pose des équipements de péage existant déposés
- Prise en charge du TTE existant présent sur place avec modifications
- Prise en charge d'un TTE existant à reposer avec création d'une alimentation BT et DSI

Hors présent marché :

- Fourreaux et tranchées de VRD
- Massifs des équipements

III - SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

III.1 - BASES DE CALCULS

III.1.1 - CHUTES DE TENSION ADMISSIBLES

En dehors de toutes valeurs numériques, celles-ci ne devront jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal des équipements alimentés par le câble intéressé.

III.1.2 - CIRCUITS D'ECLAIRAGE

5 % au total pour le point le plus défavorisé

Dans le cas d'équipement en lampe à décharge, cette chute de tension pourra passer au maximum à 5 % au moment de l'amorçage.

III.1.3 - CIRCUIT FORCE MOTRICE

8 % maximum en service normal de l'utilisation avec un maximum de 10 % au démarrage.

Dans le cas d'utilisation à démarrages fréquents, ces valeurs seront réduites à 3 % et 6 %.

- Dimensionnement des canalisations sections conducteurs

Les sections seront déterminées en tenant compte de la chute de tension, dans les limites prescrites ci-dessus, de l'échauffement admissible, compte tenu des conditions de pose, du réglage des appareils de protection et des tableaux de la NF C 15.100.

En distribution terminale, il sera respecté les sections minimales suivantes :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage
- 2,5 mm² pour tous les autres circuits

III.1.4 - 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 subtransitoire pour un défaut triphasé boulonné (régime de crête pour les jeux de barres).

III.1.5 - RESISTANCE MECANIQUE

Les matériaux utilisés devront présenter une résistance mécanique suffisante pour résister, sans vieillissement ni déformation, aux effets statiques et dynamiques courants, ainsi qu'aux contraintes dynamiques liées au passage des intensités de court-circuit définies ci-dessus.

III.2 - TERRE ET LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Il sera mis en place lors de la réalisation de chaque dalle, en périphérie et au niveau des socles, une boucle formant prise de terre en fond de fouille, les deux brins ramenés sur une borne de terre positionné en partie basse du local coffret inverseur. La borne de terre sera une barre de cuivre pré percée.

Sur cette terre sera ramené :

- La terre générale du bâtiment
- La terre des armoires et coffrets électriques
- Les alimentations BT délivrées
- Les chemins de câble
- Les plateformes métalliques
- Les ossatures supportant le bardage

La liaison en fond de fouille sera en cuivre nu, de section minimale de 50 mm².

Les sorties des liaisons seront protégées par tube et fourreaux aux zones exposées.

Les chemins de câbles seront mis à la terre en plusieurs points.
Les liaisons équipotentiellees raccordées sur la barre principale seront toutes identifiées.

III.3 - CABLAGE BT

Le câblage sera réalisé conformément au paragraphe II.2 - mode de pose des câbles.
Le synoptique joint précise les liaisons de chaque marché.
Les attentes coté utilisation seront correctement identifiées, avec une sur longueur de 2m.

III.3.1 - CHEMINEMENT

Les câbles seront posés sur des chemins de câbles de type Cablofil ou techniquement équivalent.
La fixation des chemins de câble devra permettre la pose des liaisons sans démontage ou tirage, le montage sur suspension tige filetée sera interdit. Il sera retenu des supports de type console avec pendent unilatéral.
Tous les chemins de câble principaux seront justifiés pour la charge et le dimensionnement des supports.
Les percements dans les parois et les voiles, avec le calfeutrement seront réalisés par le titulaire du présent marché.
Les ouvertures seront à la taille juste des besoins. La reconstitution des parois sera en plâtre ou matériaux certifié, il ne sera pas utilisé de mousse.
En extérieur les liaisons seront sur chemin de câble galvanisé à chaud après usinage, avec capot fixé par rilsan.
L'entreprise comprendra les supports pour la pose, en acier galvanisé.
Les câbles seront sur chemins de câble ou tout autre support jusqu'au point de pénétration ou de déserte. Les cheminements finaux pourront être sous tube IRO ou acier lorsqu'un risque de choc existe.
Les fixations devront être industrielles, rigides en acier avec montage de type par rail galvanisé à chaud halfen ou techniquement équivalent, fixé par cheville sur les structures bétons. Les consoles en tôle pliées seront interdites.

III.3.2 - CABLES

Les câbles seront du type U1000 R2V, âme en cuivre uniquement.
Les sections seront à valider par la note de calcul en phase EXE par l'entreprise
Il est proposé une note de calcul de pré-dimensionnement pour l'appel d'offre.
Les liaisons seront répertoriées sur un carnet de câble. Chaque liaison recevra un repère type Tenant/aboutissant mentionnant clairement la fonction et l'identification. Le marquage sera durable et fixé par collier, pas d'étiquette collée.
Les phases seront clairement identifiées par collier de couleur, bague.
Le contrôle des phases sera réalisé avec les raccordements pour assurer le bon repérage.

III.4 - MODE DE POSE DES CABLES

III.4.1 - GENERALITES B.T

Tous les câbles basse tension issus du tableau général basse tension et alimentant soit les armoires divisionnaires, soit des installations d'autres corps d'état, seront réalisés en câble U 1000 R2V ou AR2V.
Les liaisons établies en câbles unipolaires pourront comprendre un ou plusieurs groupements. Chaque groupe comprendra obligatoirement les trois conducteurs de phases disposés de façon à annuler le champ magnétique résultant.
Le présent lot devra réaliser l'ensemble des canalisations et câblages d'alimentation, ainsi que les câblages de télécommande nécessaire à ses équipements.
L'ensemble du câblage sera réalisé y compris le réseau VDI entre les caméras et les équipements centraux.
Les canalisations comprennent :

- Les alimentations 230 V, 24V, 12V et autres, réalisées en câbles U 1000 RO2V,
- Les alimentations TBT pouvant utiliser des câbles type téléphonique SYT1,
- Les liaisons vidéo numériques et VDI, câbles cuivre catégorie 6A pour les liaisons inférieures à 100 mètres, liaisons fibres optiques pour les liaisons supérieures à 100 mètres.

- Les liaisons multipaires type SYT 9/10 entre les caméras IP et les barrières à piloter.
- Les liaisons multipaires type SYT 9/10 entre les platines IP et les barrières à piloter.
- Liaisons multipaires type SYT 9/10 – 3 paires entre les caméras et les bornes d'entrée ou sortie
- Liaison cuivre S/FTP – cat 6a entre les caméras et les bornes d'entrée ou sortie

Le cheminement des canalisations se fera soit :

- Aiguillés sous fourreau ICTA,
- Installés en faux plafond (chemin de câbles ou fixations),
- Gaines techniques de télécommunication (câbles passés sous fourreaux de diamètre adéquat, fixés en fond de gaine),
- Sous fourreaux enterrés.

Tous les câbles de raccordement seront repérés par une étiquette indélébile (dans les chambres de tirage, en sorti de bâtiment, à chaque changement de direction, dans les mâts ou fut,...).

III.4.2 - CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles seront du type dalle à bord rabattu galvanisé après perforation pour les courants faibles et type câblofil pour les courants forts.

NOTA : dans tous les cas les cheminements de câbles dans les locaux classés seront à éviter.

Des dispositifs coupe-feu seront installés à toutes les pénétrations dans les bâtiments et colonne montante.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite. La hauteur minimale d'aile utile est de 48 mm.

Leur fixation sera latérale, en aucun cas ils ne devront être suspendus des deux côtés afin de laisser un accès pour la pose et dépose des câbles.

Les câbles seront placés côte à côte, sans se chevaucher. Les rayons de courbure doivent être supérieurs à six fois le diamètre extérieur du câble.

Les chemins de câbles sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence en dehors des points d'appui.

Les chemins de câbles peuvent être horizontaux ou verticaux. Dans les deux cas, les câbles sont fixés par colliers type Rilsan ou équivalent.

Tous les chemins de câbles circulant à moins de 2 m du sol dans les zones accessibles au personnel non habilité et habilité devront être pourvus d'un couvercle.

Les chemins de câbles courants forts et courants faibles seront séparés sur les parcours en cheminement parallèle d'au moins 30 cm.

Tous les chemins de câble seront mis à la terre par conducteur de protection cuivre nu 25 mm².

La décision, en ce qui concerne le choix définitif des cheminements, se fera lors d'une réunion de synthèse avec les autres corps d'état.

III.4.3 - CABLES POSES SUR PAROIS

Les câbles directement posés sur parois maçonnées sans protection sont interdits, le câble circulant seul sera disposé sous tube posé sur colliers.

Les rayons de courbure des câbles doivent être supérieurs à six fois le diamètre du câble.

Dans le cas de croisement de canalisations affectées à un autre usage, celui-ci doit être effectué par un pont ou en tranchée laissant une distance d'au moins 3 cm entre les deux canalisations.

La traversée des parois doit être réalisée, quelle que soit la longueur de la traversée, au moyen de fourreaux munis d'embouts protecteurs.

Les trémies des gaines doivent être obturées au moyen de matériaux coupe-feu.

Les parties de canalisations encastrées dans les parois doivent être protégées par un conduit.

III.4.4 - CABLES POSES SUR LES CANALISATIONS DE TRANSPORT DE FLUIDES

Aucun câble ne pourra être posé sur les canalisations transport de fluides et devra cheminer à distance réglementaire des fluides sur un support spécifique.

III.4.5 - CANALISATIONS POSEES EN FAUX-PLAFOND

Sans objet

III.4.6 - BOITES DE DERIVATION

Elles seront en matière isolante et repérées. Le repérage se fait sur le couvercle par un repérage clair et lisible selon les exigences du CHU.

Elles devront dans tous les cas être accessibles.

Elles seront du type PLEXO IP 55 à fermetures par vis de marque LEGRAND réf. 922.22, 921.09, 921.22 ou similaire suivant les besoins.

III.5 - MISE A LA TERRE

La mise à la terre doit être assurée pour toutes les masses proprement dites de l'installation électrique, c'est à dire pour toutes les masses de matériel électrique pouvant être soumises à une tension supérieure à 25 V (carcasses de moteur, enveloppe d'appareillages, armures de câbles, structure métallique de la salle, chemins de câbles, appareils d'éclairage, etc.).

Les sections des conducteurs de protection reliant ces masses à la terre seront conformes à celles définies dans la NF C 15.100.

La mise à la terre des coffrets, enveloppes métalliques devra toujours être effectuée aux emplacements prévus à cet effet, et ne devra jamais se trouver être en série avec une masse quelconque. Certaines masses non électriques devront être reliées au réseau général d'interconnexion :

- Tuyauteries de toutes natures à l'entrée des bâtiments
- Support bardage et bardage métalliques
- Chemins de câbles
- Ouvrages métalliques quel qu'il soit.

Ces liaisons seront assurées par des conducteurs en cuivre, de section minimum 25 mm².

III.6 - SPECIFICATIONS GENERALES DES COFFRETS

Les coffrets seront du type préfabriqué et respecteront le principe d'équipement de plastrons et portes type armoire acier IP40 de chez Schneider ou équivalent (sauf spécifications contraires indiquées au chapitre III).

Tous les tableaux devront être prévus avec ventilation naturelle ou mécanique afin de limiter la température de 35°C max à l'intérieur de l'armoire.

Les coffrets non installés dans un local ou une gaine technique spécifiquement réservées seront équipés de portes fermant à clé.

Les portes seront équipées d'une serrure à clef 405 de marque RONIS et munies d'une tresse de terre assurant une liaison permanente avec le châssis fixe.

Toutes les commandes normales d'exploitation et signalisation devront être directement accessibles en façade, portes fermées, implantées de façon fonctionnelle.

Aucun appareillage ne devra être situé à moins de 0,30 m ou à plus de 2,20 m du sol. Les commandes et accessoires de contrôle ou de manœuvre ne devront pas être à moins de 0,60 m ou plus de 1,90 m du sol.

L'appareillage sera judicieusement disposé de façon à permettre tout démontage ou manipulation sans gêne, risque ou nécessité d'intervenir sur l'appareillage voisin et sans risque de contact avec des pièces métalliques sous tension. Tous les dispositifs de commande, sectionnement et protection seront omnipolaires et devront amener la coupure simultanée de tous les conducteurs actifs. Après sectionnement général, il ne devra subsister aucune pièce sous tension.

Les coupe-circuit ne seront pas admis.

La fixation des coffrets sera assurée par l'intermédiaire d'un châssis métallique fixé solidement au sol ou aux parois. Tous les coffrets seront équipés avec répartiteur " Multiclip ", raccordement amont des disjoncteurs éclairage et PC sur Multiclip et en amont directement sur le disjoncteur. Les répartiteurs seront prévus pour l'ensemble du bâtiment avec une réserve de 30%.

III.7 - REPERAGES

L'ensemble des équipements et appareillages électriques devra être repérés conformément aux spécifications du maître d'ouvrage définis au paragraphe 6.17 du CCTP courants forts indice A.

III.8 - REPERAGE GMAO

L'entreprise doit prévoir le repérage GMAO suivant la charte fournis par le CHU.

Les équipements installés faisant l'objet d'un suivi dans le cadre de la GMAO seront repérés au travers d'étiquettes GMAO.

L'identifiant GMAO est un numéro unique à 7 chiffre. Une série de numéro à affecter sera communiquée en début de la phase EXE.

Les N° GMAO seront reportés sur tous les plans schémas et synoptiques sur lequel figurent les équipements répertoriés.

Les tableaux nécessaires à l'intégration des équipements et des informations techniques associées seront à compléter par le titulaire du marché de travaux.

Exemples :

La référence GMAO sera accompagnée le cas échéant d'un code-barres. Toutes les prescriptions spécifiques ainsi que les listes des objets concernés sont précisées dans le CCTP relatif à la GMAO N°XXXXXXX.

III.9 - RESERVE

L'entreprise prévoira de la réserve dans tous les équipements créés suivants :

III.9.1 - COFFRETS

Sauf indications précisées sur les schémas, il sera prévu 30 % de réserve disponible pour les protections divisionnaires et terminales y compris leurs auxiliaires, dans les calibres les plus courants.

III.9.2 - CONDUITS, CHEMINS DE CABLES

- 30 % de réserve.

III.9.3 - CABLES

- 20 % de réserve par rapport aux puissances utiles (non compris les coefficients réducteurs), sur les câbles courants forts.
- 30 % de réserve sur les câbles multiconducteurs

III.9.4 - BORNIERS DE RACCORDEMENT

- 30 % de réserve équipée.

III.10 - REGIME DU NEUTRE

- Le régime du neutre sera la mise au neutre schéma TNS

III.11 - CHEMINEMENTS COURANTS FAIBLES

Les cheminements des câbles s'effectueront sur chemins de câbles de distribution capillaire et spécifique

Ils seront fixés au plafond pour les cheminements horizontaux. En extérieur un support spécifique sera mis en place, il pourra être mutualisé avec les tuyauteries en coordination avec le lot CVC. Dans tous les cas l'offre comprendra sa réalisation complète.

Le dimensionnement des chemins de câbles qui sera mis en place doit permettre de passer l'ensemble des câbles prévus avec une réserve d'au moins 30 %.

Les chemins de câbles seront métalliques, galvanisés à chaud, avec couvercle dans les parties inf à 2m du sol, mis à la terre, équipés de boulons poêliers, ébavurés.

En extérieur l'ensemble du chemin de câbles sera capoté, avec maintien des capots par collier.

III.12 - REGLES GENERALES

L'entreprise devra obligatoirement :

- Tous les percements nécessaires au cheminement des réseaux électriques spécifique à son lot (Diamètre < 100 mm).
- L'entreprise devra obligatoirement le rebouchage des percements par produit coupe-feu. Les produits à mettre en œuvre seront obligatoirement soumis à l'accord du Maître d'Œuvre avant toute application.
- Dans tous les cheminements, que ce soit en chemin de câbles plinthes, goulottes ou autres, les câbles devront être soigneusement peignés et cloisonnés entre eux et attachés aux supports tous les deux mètres.
- Il est bien entendu que les cheminements devront respecter les distances entre COURANTS FORTS et COURANTS FAIBLES, longueur de raccordement ainsi que toutes les normes en vigueur à l'ensemble du précâblage.

III.13 - NOTE DE CALCUL

Une note de calcul BT sera produite pour tous les circuits créés. Cette note prendra en compte le réseau général avec les caractéristiques de la source existante HTA.

Pour mémoire toutes les protections devront assurer une sélectivité totale.

Elle sera réalisée avec un logiciel certifié, il sera employé le logiciel CANECO pour exploiter le fichier source réalisé pour la tranche 01. L'entreprise pourra saisir l'origine en cas de manque du fichier source.

En DOE le fichier source CANECO sera mis à jour, il sera fourni sans code.

La note de calcul sera renseignée avec les références exactes des appareils.

Rappel des bases :

- Transformateur source 1250 kVA, 2 transformateurs par TGBT avec marche possible avec 1 ou 2 en //
- Taux d'harmoniques $15\% < < 30\%$ si neutre distribué
- Prise en compte des facteurs F_s et pose en fonction des cheminements réels
- Régime TN-C en source, départs TN-S

III.14 - GTB

La prestation a pour objet de réaliser la supervision des installations depuis la GTB du site. Cela comprend le câblage des asservissements et informations, la mise en œuvre d'un nouvel automate programmable et l'incorporation des informations dans la supervision avec les mêmes fonctions que ceux déjà existant s'ils existent.

Les informations seront câblées en fil à fil avec possibilité de ramener un commun.

Les échanges sont libres de potentiel, les tensions sont produites par le système exploitant l'information.

L'entreprise justifiera de sa capacité à prendre en charge la programmation de l'automate et de la supervision.

Le programme de l'automate sera modifié avec utilisation du programme source existant. Celui-ci sera remis après essais.

Le développement sur la supervision sera compris au présent marché.

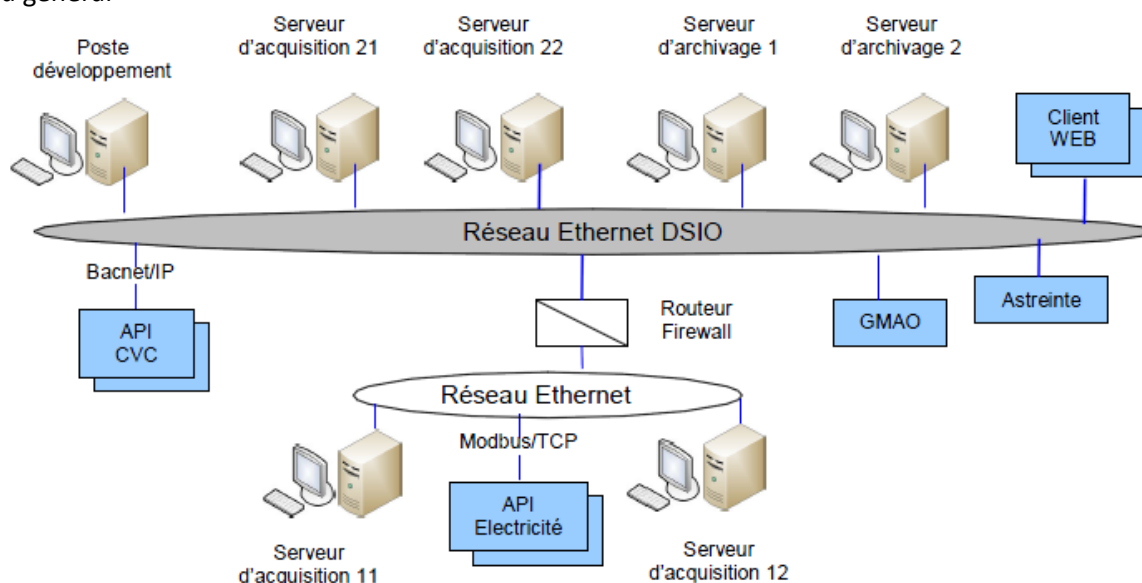
Les vues et les fonctions seront présentées sur une analyse fonctionnelle spécifique détaillée en phase étude par l'entreprise.

Les automates seront prévus pour chaque plateforme, raccordés en Ethernet sur le réseau informatique. Ils seront aux standards du CHU.

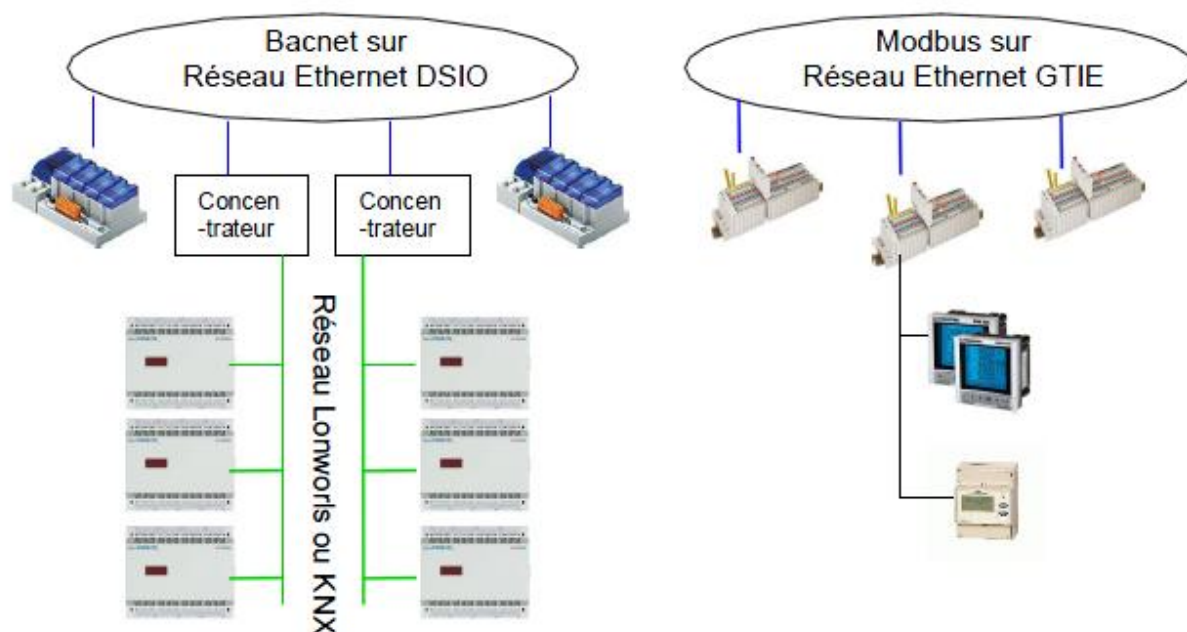
Les interventions concernent deux systèmes d'automatisation, le système de gestion électrique GTIE et la supervision CVC. Les prestations seront réalisées selon les standards du CHU, « C.C.T.P. Automatismes ».

Rappel des architectures :

Réseau général



Réseaux de terrain



III.14.1 - LISTE DES POINTS

Selon chaque phase.

III.14.2 - CABLAGE DES INFORMATIONS TERRAIN

Le raccordement des équipements vers l'armoire aux automates, sera réalisé en câbles de nature et de sections adaptées au type et à la nature des données supervisées et aux distances entre les équipements, avec notamment :

Les câbles utilisés posséderont les caractéristiques suivantes :

- Câblage des E/S digitales type LY9ST 10p
 - Ame conductrice : Cuivre nu massif AWG20
 - Isolation : Polyéthylène - Deux conducteurs isolés torsadés en paire
 - Assemblage :

- Concentrique de 2 à 30 paires
- En faisceaux pour 56 paires avec une paire de réserve (jaune-rouge)
 - Ecran : Ruban PET général
 - Fil de continuité en cuivre solide
 - Ecran : Ruban ALU/PET général
 - Gaine extérieure : PVC

Les essais seront exhaustifs points par points avec fiche de tests.

III.14.3 - EQUIPEMENTS ACTIFS

Sans objet sur le projet, matériel existant à charge CHU.

III.14.4 - FONCTIONS ET AUTOMATISMES

Il sera simulé les fonctions avant mise en service. Les tests permettront de contrôler et valider toutes les entrées et sorties.

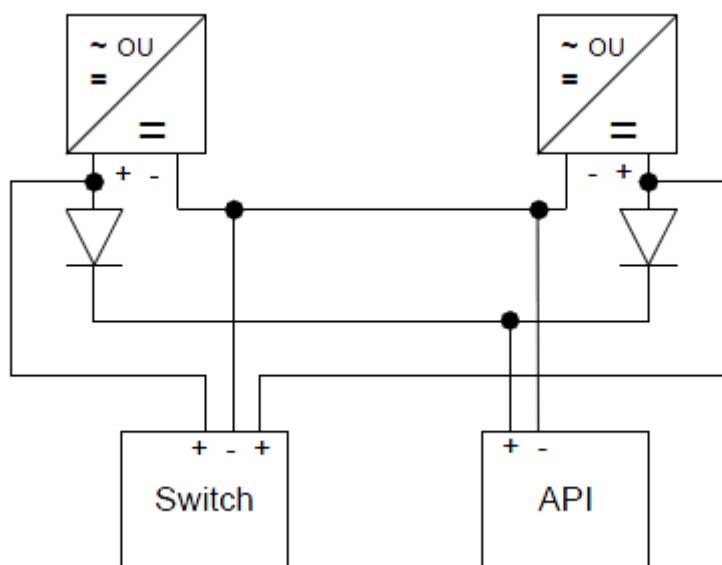
L'ensemble des mesures sera historié et visible sur une courbe.

III.14.5 - ALIMENTATION ET RESEAU

L'ensemble des automates composant le système de délestage communiqueront au travers d'un réseau Ethernet TCP/IP dédié au protocole MODBUS sous TCP/IP.

A ce titre, un soin particulier sera pris concernant les caractéristiques du réseau mise en œuvre, et des alimentations de l'automate.

Principe d'alimentation souhaité :



Les défauts des alimentations devront être récupérés par l'automate et traités en alarme par la supervision.

Chaque équipement réseau, au terme du déploiement, devra posséder 30 % de réserve, ou plus suivant les demandes particulières spécifiques au projet.

La remontée d'information sur la supervision devra se faire avec des piles Modbus horodatées pour les informations de GTIE. L'horodatage sera fait avec une discrimination inférieure ou égale à 10ms.

Il devra être possible de câbler complètement les bornes de bus côté terrain sans se fixer sur le bus de terrain définitif. La libre combinaison d'entrées et de sorties digitales et analogiques ayant des potentiels, des puissances et des signaux de mesure différents ainsi que des fonctions particulières permettra la construction de nœuds de bus de terrains adaptée pour chaque application.

III.15 - ECLAIRAGE

A proximité des équipements, il sera installé des luminaires étanches tubulaires IP66 IK08 montés en vertical avec l'entrée du câble en partie basse.

Le niveau d'éclairement à obtenir est de 150 lux au sol en moyenne au voisinage de l'équipement.

Définition du luminaire existant à utiliser :

Désignation :	Luminaire étanche et robuste à LED. Fixés sur poteaux de la clôture en vertical suivant plans Diffuseur polycarbonate - Avec étrier antivandale, Collier fixation inox. Pour conserver l'étanchéité du luminaire câblage en câble souple HO7RNF					
Emplacement :	Suivant plans					
Dimensions :	Dim = 1304 Ø70.					
Classe :	I					
Degré de protection :	IP68		Degré de protection aux chocs mécaniques : IK10			
Résistance au fils incandescent :	850°C		Caractéristique photométrique :			
Lampe:	LED		NB :	Cf. plan	Température couleur °K :	4000 IRC 80
50 W			Flux :	5 892 lm	Durée de vie (h): 100 000 - L80 B10	
Ballast :	S. o.					
Type :	LEDMUM68E50			Marque : AIRIS ou équivalent		

Les appareils seront connectés sur une protection supplémentaire à créer, avec commande spécifique à la sortie des locaux du sous-sol.

III.16 - APPAREILLAGE

L'appareillage interrupteur avec voyant et prises de courant seront de type Plexo IP66 de marque LEGRAND ou équivalent.

Le montage sera renforcé, avec fixation par vis, quatre par boîtier.

La pénétration des liaisons sera étanchée par presse étoupe en partie basse des boîtiers.

III.17 - VIDEO SURVEILLANCE

Caméra couleur IP conformes aux exigences du CHU.

Les caméras couleur IP auront les caractéristiques suivantes :

- Caméras couleur CCD numérique 1/3 » (752x582 pixels PAL).
- Débit de données vidéo : 9.6 Kbit/s
- Cadence d'image : 1-25 IPS
- Protocole Réseau : RTP, TCP, IP, http, ...
- Sortie vidéo : 1 sortie analogique (pour réglage local) + IP
- Sensibilité : 0.65 lux couleur – 0.26 lux noir et blanc
- Compensation contrejour
- Vitesse d'obturation : 1/50 à 1/125 000e de seconde
- Objectif : Type CS asservi, à focale variable

Toutes les caméras installées en extérieur seront placées dans des caissons IP 38 avec chauffage thermostaté et double toit pour celles qui sont exposées au soleil.

III.18 - INDENTIFICATIONS ET REPERAGES

Pour mémoire en en complément des standards en vigueur au CHU il est rappelé les principes pour identification et repérage des équipements qui sont dans le présent marché de travaux.

Couleur des étiquettes en fonction des priorités :

COULEUR DES ETIQUETTES			
RESEAU 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.48V
PRIORITAIRE	ORANGE	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.P
URGENCE 1	BLEU	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.U1
URGENCE 2	BLANC	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.U2
ASI PC/FM	ROUGE	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.ASI

Exemple :

Tableau Général de Distribution niveau 7 zone 1 H1 TGD 7-1
Origine : TGBT1.1 / TGBT1.2 Repère : D24 / D24 Colonne-Case : 10-44 / 10-44 Tension : 400 V -50 Hz Neutre : TNS $I_{k3_{max}} = xx,x \text{ kA}$ $I_{k3_{min}} = xx,x \text{ kA}$ $I_{k1_{max}} = xx,x \text{ kA}$ $I_{k1_{min}} = xx,x \text{ kA}$ Delta U = x,xx %

Tableau Général de Distribution niveau 7 zone 1 H1 TGD 7-1
Origine : TGD 7-1 / TGBT HQ Repère : INV 1 / D25 Colonne-Case : - / 08-24 Tension: 400 V -50 Hz Neutre: TNS $I_{k3_{max}} = xx,x \text{ kA}$ $I_{k3_{min}} = xx,x \text{ kA}$ $I_{k1_{max}} = xx,x \text{ kA}$ $I_{k1_{min}} = xx,x \text{ kA}$ Delta U = x,xx %

Les étiquettes sont rivetées et positionnées en haut et à gauche du tableau.

Les tableaux BTA seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dilophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

COULEUR DES ETIQUETTES			
TYPE D'ENERGIE	TEINTE DU FOND DE L'ETIQUETTE	TEINTE DE L'ECRITURE / GRAVURE	
ENERGIE NORMALE	BLANC	NOIR	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE ONDULEE (ASI)	ROUGE	BLANC	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1-TGD-A-06-011

Les organes de commande de mesures de protection, de régulation, etc... seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dilophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

COULEUR DES ETIQUETTES			
RESEAU 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.48V
PRIORITAIRE	ORANGE	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.P
URGENCE 1	BLEU	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.U1
URGENCE 2	BLANC	NOIR	H1.TGD-A-06.D11.U2
ASI PC/FM	ROUGE	BLANC	H1.TGD-A-06.D11.ASI

Pour chaque organe de protection et/ou de commande, les informations suivantes figureront sur l'étiquette à implanter suivant les cas sur la goulotte de câblage ou le plastron du tableau au-dessus du départ considéré :

- N° de départ dans le tableau
- Libellé du départ indiquant :
 - Le type du récepteur (PC, FM, ECL)
 - Pour la force motrice le nom du récepteur ou type (lave sabots, volet roulant, etc...)
- Le code pompier du ou des locaux dans lesquels les appareillages alimentés depuis le départ considéré sont implantés.

Exemple :

Sur la goulotte ou le plastron au niveau du disjoncteur :

D028 – U1 - ECL
PRC118 / PRC119

D029-PR-PC
PRC118 / PRC119

Sur le disjoncteur lui-même :

D028-U1

D028-HQ

D028-PR

Sur le schéma d'armoire :

- Zone « Repère du départ » : **D028 – U1 – ECL / D028 – U1 – FM / D028 – U1 – PC**
- Zone « Tenant Aboutissant » : **ECL : PRC 118 / PRC 119 ; FM : PRC 118 / PRC 119 ; PC : PRC 118 / PRC 119**

La mnémonique de repérage des câbles sera réalisée conformément au principe suivant :

Exemple de repérage des câbles	
[Bâtiment – mnémonique d'origine/numéro départ d'origine → le(s) aboutissant(s)]	
GHRE - TGBT 1.2/D25 → TGD 1.3 / TGD 2.3 / TGD 3.3	
GHRE – TGBT 1.1/D12 → TTE PRZ0T2	

Le repérage réalisé sera lisible et indélébile, le principe sera à valider en accord avec les services techniques, au plus tard au début de l'EXE.

III.19 - CODE COULEUR DES ETIQUETTES DE REPERAGE DES CABLES

Les repères des câbles seront réalisés à l'aide d'étiquettes fixées solidement au câble en respectant le code couleur suivant

(en plus au niveau des tenants et aboutissants, il sera prévu la mise en place d'étiquettes de repérage des câbles dans chaque gaine technique) :

COULEUR DES ETIQUETTES			
TYPE D'ENERGIE	TEINTE DU FOND DE L'ETIQUETTE	TEINTE DE L'ECRITURE / GRAVURE	
ENERGIE NORMALE	BLANC	NOIR	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE ONDULEE (ASI)	ROUGE	BLANC	H1-TGD-A-06-011
ENERGIE 48Vcc	VIOLET	BLANC	H1-TGD-A-06-011

Exemple de repérage des câbles

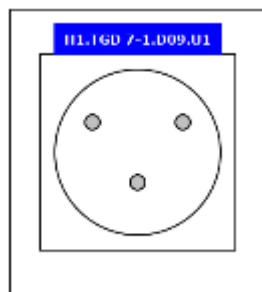


III.20 - REPERAGE DES APPAREILLES ET APPAREILLAGES

Tous les petits appareillages porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.
Les étiquettes sont de couleur selon le tableau ci-dessous et portent les inscriptions suivantes

- Nom du tableau d'alimentation
- Numéro du disjoncteur
- Niveau du circuit

Exemple : Sur la goulotte ou le plastron au niveau du terminal :



TGD 7-1 – D09-U1 - PC

Le repérage des appareils portera sur tous les terminaux, y compris pour les éclairages et organes de commandes.

IV - PRESTATIONS

IV.1 - ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

L'hélistation est actuellement alimentée depuis une armoire divisionnaire dans le poste de garde existant de l'entrée, guérite désaffectée.

L'alimentation électrique des équipements de l'hélistation sera reprise sur le réseau électrique général normal / secours de l'hôpital depuis :

- Le TGBT du poste RH1, tiroir 2-58 poste de transformation du bâtiment « espace vert »
- L'alimentation ondulée du poste de garde.

L'ensemble du réseau électrique normal secours de l'hôpital étant secouru par un groupe électrogène, l'alimentation de l'hélistation sera donc également secourue, avec utilisation de l'onduleur existant comme source sans coupure.

Au titre des travaux pour sécuriser cette alimentation, il sera prévu :

- L'utilisation d'un tiroir existant du TGBT RH2 pour une redondance à l'origine du câble
- La mise en œuvre d'un inverseur automatique de source dans le local TGBT RH-1
- Le câblage de l'inverseur et du TGBT RH2, la modification de la liaison existante conservée
- La création et modification des informations sur la GTIE
- La reprise et modifications des schémas et synoptiques électriques
- La mise en série et essais

Rappel des conditions d'alimentation :

- Protection 4x160A Ith 68A – Irm 128 A
- Liaison 5G35 cu / 223 m sous fourreau
- Tableau conciergerie 2.21

La liaison sera conservée dans l'état.

Voir plans des TGBT et note de calcul dans le dossier existant.

Le titulaire produira une note de calcul à jour de l'ensemble de l'installation.

Pour les études il sera retenu :

- Alimentation par deux transformateurs de 400 kVA
- Couplage possible pour lcc3 max
- Fonctionnement normal sur 1 transformateur pour lcc1 mini.

IV.2 - PRESTATIONS DE CHANTIER

Destiné aux travaux, l'entreprise mettra un coffret de chantier extérieur raccordé sur l'arrivée de la conciergerie, circuit spécifique différentiel.

Le coffret sera équipé de prises 16A de chantier.

IV.3 - APPAREILLAGE DU LOCAL CONCIERGERIE

Le titulaire du présent marché réalisera des travaux dans le local conciergerie.

Il sera compris :

- Le remplacement des luminaires de l'entrée et au droit du tableau électrique
- Le remplacement des commandes d'éclairage
- La mise en œuvre d'un éclairage de sécurité au droit du tableau et pour la sortie, avec télécommande dans le tableau local
- La mise en œuvre d'un bandeau de prise 4PC 16A auprès de l'armoire
- La mise en œuvre d'une goulotte pour acheminer la fibre dans la baie, la liaison aux caméras existante
- Un chemin de câble pour rejoindre la chambre extérieure vers la plateforme

- La création d'une nouvelle terre inférieure à 5 Ohm, avec distribution aux équipements, onduleur et baie VDI

Le local sera équipé au titre du présent marché d'une extraction mécanique, suivant les exigences du paragraphe 570.2.3 de la NF C15-100, avec extraction minimum d'un débit de 80 m³/h. un calcul justifiera les débits en fonction du courant de charge. Le titulaire fera les percements des murs extérieurs. L'extracteur sera muni d'une grille extérieure avec volet. Le non-fonctionnement de l'extraction asservira l'arrêt de la charge des batteries.

IV.4 - INVERSEUR DE SOURCE AU TGBT

Le titulaire du présent marché mettre en œuvre un nouvel inverseur de source, de type ATYS de SOCOMEC. Celui-ci sera automatique, avec contact de position mécaniques, sous coffret et montés selon les standards CHU sans retour automatique sur source prioritaire.

Ils seront munis de reports sur la GTB avec module optionnel pour contact libre de potentiel, avec report des positions y compris en absence tension.

Les coffrets inverseurs posséderont une centrale de mesure électrique sur l'aval. Celle-ci sera reliée en Modbus RTU sur l'automate GTIE.

L'inverseur sera monitoré sur la GTIE, de calibre 160A.

IV.5 - GTIE

Le titulaire du marché prendra en charge la modification de l'automate de GTIE au poste TGBT.

La modification comprendra :

- Le rajout d'une carte entrée sur l'automate
- La supervision du nouveau départ sur TGB2 de l'hélistation
- La supervision de l'inverseur de source

Les standards d'automatisation du CHU seront respectés, avec prise en compte des blocs fonction type, identification et prise en compte des informations horodatées à la source.

Les informations de l'inverseur seront de type contact additif mécanique pour report des positions même hors tension de l'appareil.

Le titulaire du marché aura à sa charge la modification de la supervision en respectant les procédures du CHU.

Pour mémoire l'appareil est un automate de marque SIEMENS, il supervise les deux TGBT.

L'ensemble des tests est essais sera réalisé sur tous les points lors des essais entreprise et avec le service du CHU en deuxième temps.

Les schémas des TGBT et de l'armoire automate seront mis à jour.

IV.6 - TABLEAU ELECTRIQUE HELISTATION

L'ensemble des installations dans le périmètre de l'hélistation sera compris dans une nouvelle armoire.

L'ensemble des équipements de l'hélistation sera conforme aux recommandations de la DGAC et en particulier au guide SMUH.

Le matériel d'éclairage sera certifié.

L'armoire sera métallique, avec porte vitrée. Elle viendra en remplacement de l'armoire existante, alimentée par la sortie de l'onduleur existant.

Le tableau de la conciergerie sera purgé des équipements non nécessaires suite à la création de la rénovation.

Les schémas des tableaux seront mis à jour avec les bonnes sections et les réglages, y compris les TGBT.

Le tableau intégrera des modules convertisseurs du fabricant pour la gestion des appareils de balisage.

En face avant il sera reporté la commande d'allumage sous forme de bouton à clef, avec report du forçage sur la GTB.

Le tableau intégrera un interrupteur crépusculaire pour assurer la commande d'allumage de l'éclairage de la manche à air et des balises de clôture.

Depuis le tableau électrique il sera alimenté les équipements suivants :

- Le portail créé
- La manche à air
- Les feux de balisage des mâts d'éclairage et le panneau
- Le balisage des clôtures
- Les feux de la piste
- La baie VDI

Le tableau sera muni de parafoudre de niveau II.

Les installations seront asservies à des coupures générales d'urgence, à proximité du tableau qui seront :

- Une coupure générale BT réseau normal
- Une coupure générale circuits ondulés

IV.7 - ONDULEUR

L'onduleur existant de 10 kVA sera conservé en état et raccordé sur le nouveau tableau hélistation.

L'alimentation ondulée sera modifiée pour intégrer un super détour entre le coffret d'arrivée et le nouveau tableau hélistation.

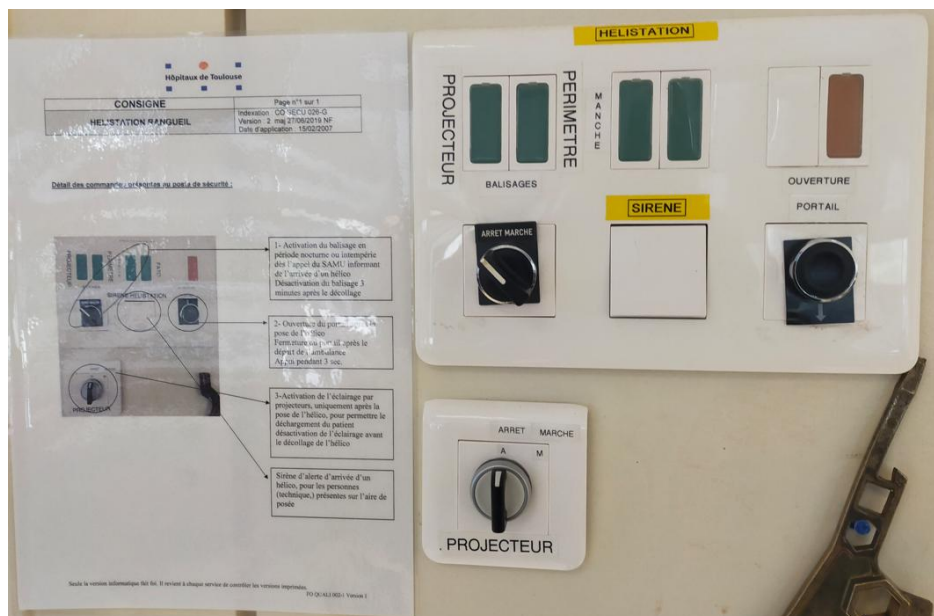
L'onduleur sera monitoré sur la GTIE via une liaison Modbus.

IV.8 - COMMANDES A DISTANCE

Certaines commandes doivent être réalisées à distance, depuis le PCS.

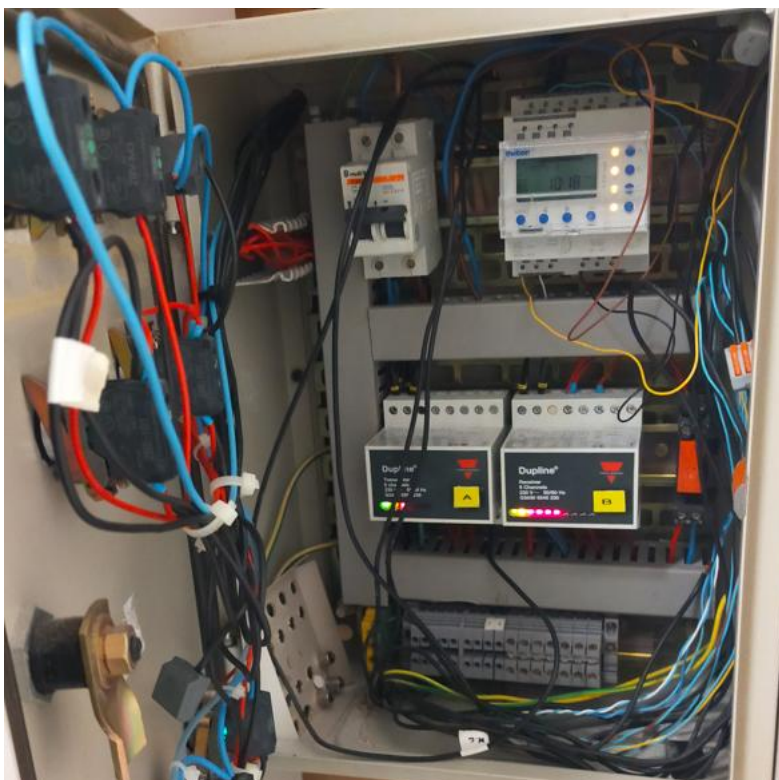
Les commandes pour allumage et le portail seront repris sur les liaisons existantes, avec réemploi des modules Bus d'entrée et sortie déportée (voir schéma en annexe) :

- Eclairage de balisage,
- Eclairage surface,
- Commande ouverture portail,
- Sirène

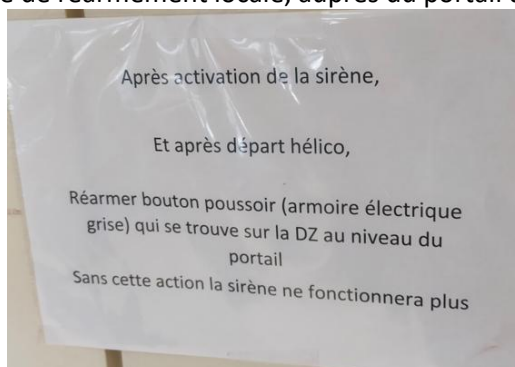


Les commandes seront reportées sur un automate de type WAGO brassé sur le réseau DSIO.

Pour mémoire un coffret au PCS sera conservé :



La sirène possédera une commande de réarmement locale, auprès du portail de l'hélistation.



Un coffret avec la commande sera implanté près du portail, équipement créé au présent marché.

IV.9 - AUTOMATE HELISTATION

Il sera câblé les alarmes, défaut et états des circuits sur un automate de GTB, à intégrer dans la guerite.

Il sera reporté sur la GTB :

- Les défaut SD des protections en synthèse
- Les états sur la présence des sources normale et ondulée
- Une synthèse défaut de l'onduleur
- Les états allumé / éteint des éclairages
- Un défaut du portail, un état non fermé

L'automate sera conçu pour les E/S et des programmes liés à l'hélistation.

A minima il faudra donc intégrer un automate Type, à savoir :

- Automate WAGO 750-891
- Carte d'entrée WAGO 750-1400 avec platine + cordon
- Carte de sortie WAGO 750-1500 avec platine + cordon (Si pilotage éclairage par exemple)
- Carte de communication WAGO 750-0653 (selon besoin de récupération d'équipements comme Compteur élec, onduleur...)

Les entrées et sorties seront câblées sur interfaces à bornier et limande pour raccordement sur les cartes E/S.
L'automate et les circuits E/S seront alimentés par deux alimentations redondantes DC, sur circuit ondulé.

IV.10 - DEVELOPPEMENT PCVUE

Les développements sur la supervision PCVUE comprendra :

- La mise à jour du départ redondant et de l'inverseur sur la GTIE sur les TGBT « espace vert »
- La création d'un page hélistation avec les informations du tableau et des éclairages, portail ...
- La purge des informations existantes des installations non conservées.

Les programmes devront être opérationnels sur les automates, la GTB et la GTIE pour la réception. Les OPR et les essais devront être réalisés avec validation des informations sur la supervision.

Le CHU diffusera l'application en cours pour le développement de la supervision.

L'entreprise fera les essais, les tests de tous les points en premier lieu en mode local, non connecté sur le réseau, tests API et supervision.

Après qualification en local, le basculement sur le réseau et implantera les modifications sur la supervision.
L'entreprise fera les tests avec CHU sur les points et commandes, l'entreprise mettra à disposition les moyens pour manœuvrer les équipements et fera les modifications.

Après validation de l'application, les programmes API et supervision seront verrouillés par les services du CHU.
Toute modification ne sera possible sur l'application ou les API qu'avec l'accord et la présence du CHU.

Les autos contrôle devront porte sur 100 % des variables et fonctions.

IV.11 - PILOTAGE DES ECLAIRAGES

Les Eclairages seront commandés par plusieurs organes.

Un inter crépusculaire propre à la guérite permettra de faire fonctionner les éclairages en mode automatique de manière autonome, même sans l'automate.

L'automate de GTC possédera des sorties et des commandes manuelles disponibles sur la supervision pour forcer les allumages (tests, périodes particulières ...).

Type	Commande,
Manche à air	Inter crépusculaire Cde manuelle automate de GTC
Balise de clôture	Inter crépusculaire Cde manuelle automate de GTC
Feux sur mât éclairage	Inter crépusculaire Cde manuelle automate de GTC
Éclairage extérieur rajouté ou modifié	Commande sur circuit existant,

IV.12 - BALISAGE DE L'AIRE DE MANŒUVRE

En remplacement des luminaires existants, l'hélistation sera équipée de :

- D'un balisage de la TLOF par des feux omnidirectionnels de couleur verte à LED encastrés
- D'un éclairage de la FATO par projecteur 45W placé au sol, feux blanc fixes omnidirectionnels.
- D'un éclairage périphérique, projecteurs rasants pour ne pas éblouir les pilotes, latéralement à l'axe d'approche et hors de la FATO

Ces équipements seront commandés depuis les circuits de commande l'ancienne conciergerie. Chaque type d'éclairage sera dissocié autant en commande qu'en protection.

Le PC situé au BOH3 bénéficiera des équipements de contrôles des éclairages mais aussi du portail et sirène.

En parallèle, la GTB permettra de commander les éclairages de l'aire de manœuvre.

Le mode éteint / allumé sera reporté sur une vue spécifique de la GTB, avec report des modes de commande.

Chaque type d'éclairage sera câble sur deux circuits de protection et de commande distincts.

Chaque circuit sera muni d'un contacteur de puissance, et d'un relai d'intensité calibré pour détecter un défaut d'éclairage, si l'intensité n'est pas dans un seuil haut et bas après un timeout, automatisme géré par l'automate GTB.

IV.13 - BALISAGE DE LA VOIE DE CIRCULATION

Cet aménagement n'existe pas actuellement sur la plateforme. Aussi, considérant des voies de circulation en translation dans l'effet de sol, la surface de voie de circulation sera équipée :

- D'un balisage le long de l'axe par des feux omnidirectionnels de couleur verte à LED encastrés.

IV.14 - BALISAGE DE LA ZONE DE STATIONNEMENT

De nuit, des feux bleus fixes omnidirectionnels seront disposés le long de la marque. Un ou des projecteurs éclaireront la surface du poste de stationnement. Les feux doivent avoir fait l'objet d'un agrément.

IV.15 - ECLAIRAGE DE BALISAGE, POSE ET MATERIEL

Les éclairages de la piste seront remplacés par le titulaire du présent marché, selon position présentée sur le plan de VRD.

Le titulaire prendra en charge les études, la fourniture, la pose et la mise en service.

La pose des encastrés sera réalisée avec intégration des pots du fournisseur pour valider les garanties.

Les feux seront fournis avec certificat d'agrément DGAC. Le matériel proposé sera validé par une note de calcul d'éclairement.

Les feux de balisage seront encastrés.

Matériel type, ou techniquement équivalent :



Des Projecteurs sur le pourtour seront montés au sol pour éclairage rasant, matériel type ou techniquement équivalent :

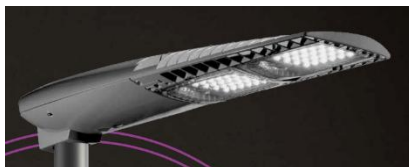


IV.16 - ECLAIRAGE DE VOIRIE

Le mât d'éclairage proche de l'hélistation sera remplacé par un appareil comprenant un nouveau mât avec lanterne conforme aux spécifications du CHU.

Le circuit existant sera conservé et adapté au nouveau mât.

Type de Lanterne Axia 2 de marque SCHREDER. Il sera retenu du matériel compatible avec le matériel existant pour raison de maintenance.



L'éclairage extérieur fera l'objet d'une note de calcul d'éclairage extérieur pour vérifier les conformités aux réglementations en vigueur contre la pollution lumineuse.

Les sources à Led seront :

- Puissance 32 W 16 LED ; 3814 lm, version DALI (bus ramené dans l'armoire de GTC)
- Flux directif orienté vers le bas ;
- Avec détection pour minimiser l'éclairage.
- FM 0.90
- Efficacité 1050 lm/W
- ULR 0%
- Code flux CIE N3 – 95.1 %
- Température de couleur 3 000 K
- IP 66
- Durée de vie 100 000 h à 90% de flux
- IK08 / classe I
- Corps en aluminium / vasque polycarbonate

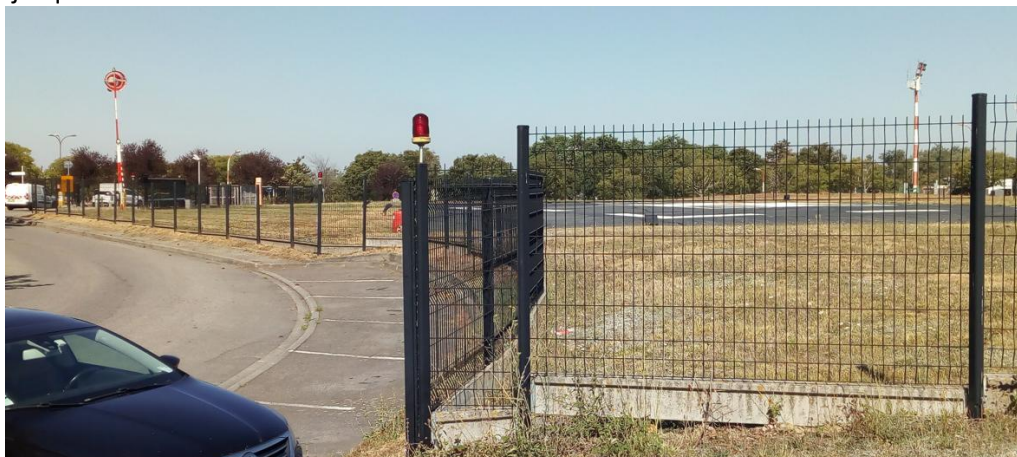
Mât :

- RAL 7024 ;
- Potence de déport adaptée.

Les Éclairages extérieurs non attachés à la façade du bâtiment seront conformes à la norme NF C17-200. Il sera mis en œuvre des protections avec disjoncteur de courbe B. Liaison de terre entre mats devra être indémontables, boîtier en pieds de mats, ...).

IV.17 - ECLAIRAGE DE BALISAGE

L'éclairage de balisage d'obstacle existant sera repris en câblage depuis le nouveau tableau de la guérite. Le câblage sera remplacé jusqu'aux lanternes.



IV.18 - PORTAIL

Le déplacement du portail sera accompagné d'une mise en œuvre d'une nouvelle alimentation électrique depuis le coffret hélistation, avec une commande à distance et locale sur le coffret électrique.



Le portier vidéo existant sera remplacé par un appareil neuf sur IP, et déplacé à un nouvel emplacement. Le câblage sera adapté et repris via le local de la guérite dans la baie VDI créée. L'interphone possédera une sortie pour commande d'ouverture du portail. Le matériel de marque Castel sera conforme au standard CHU, il sera paramétré par le CHU après fourniture par l'entreprise.

Le vidéo portier et la commande manuelle du portail de proximité seront montés sur un potelet fournis au lot VRD par le titulaire du présent marché.

Fonctions pour commande du portail :

- Commande à distance via coffret manuel du PCS, commande ouverture
- Commande à distance via la caméra depuis le PCS via caméra rajoutée
- Commande locale sur coffret électrique héliport, sur façade avant de l'armoire avec commutateur à clef

Sur l'automate de GTB, un défaut du coffret de portail sera remonté, avec les deux positions ouvert et fermé du portail.

Feux sur éclairage extérieur

IV.19 - FEUX CLIGNOTANT SUR PANNEAU ENTREE

Le circuit du feu clignotant de l'entrée sera repris sur un nouveau circuit issu du bâtiment.

Une boîte étanche sera réalisée dans l'une des chambres de tirage.

IV.20 - AVERTISSEUR SONORE ALERTE

L'avertisseur sonore existant sera conservé. Seul le câblage depuis la guérite sera repris sur un nouveau tableau, avec commande depuis le système de bornier déporté.

La fonction sera testée et validée et remise en service après les travaux.

Pour mémoire la commande est activée depuis le PCS, et l'arrêt de l'avertisseur est possible uniquement depuis une commande manuelle par bouton à clef proche du portail. Le relai bistable sera placé dans l'armoire, il sera remplacé par un nouvel appareil.

IV.21 - CIRCUITS DE PROTECTION ET COMMANDES

Chaque type d'éclairage, balisage et projecteurs seront sur deux circuits de protection, avec contacteur distinct. Les liaisons depuis la guérite seront différents entre les deux circuits.

IV.22 - BAIE VDI LOCAL GUERITE

Dans le local guérite, il sera implanté un coffret VDI fermé de type 24 U, 80x80.

Le titulaire du présent marché se chargera de déplacer la tête de fibre optique dans le coffret et les liens vers les deux caméras existantes.

Le commutateur existant sera également déplacé et remis en service.

Le coffret recevra :

- Un bandeau pour la fibre optique
- Un bandeau 24 ports Cuivre
- Un bandeau de guide de cordon
- Le commutateur existant déplacé
- Un bandeau de prises avec voyant (9 PC 16A)

Le coffret sera avec porte vitrée, ventilations basse et haute. Il sera mis à la terre.

L'alimentation proviendra du coffret hélistation.

La matériel actif est hors marché, le titulaire intégrera dans la baie le commutateur existant et rapatriera la fibre et les liaisons des deux caméras dans la nouvelle baie.

IV.23 - DEPOSE DU MATERIEL EXISTANT

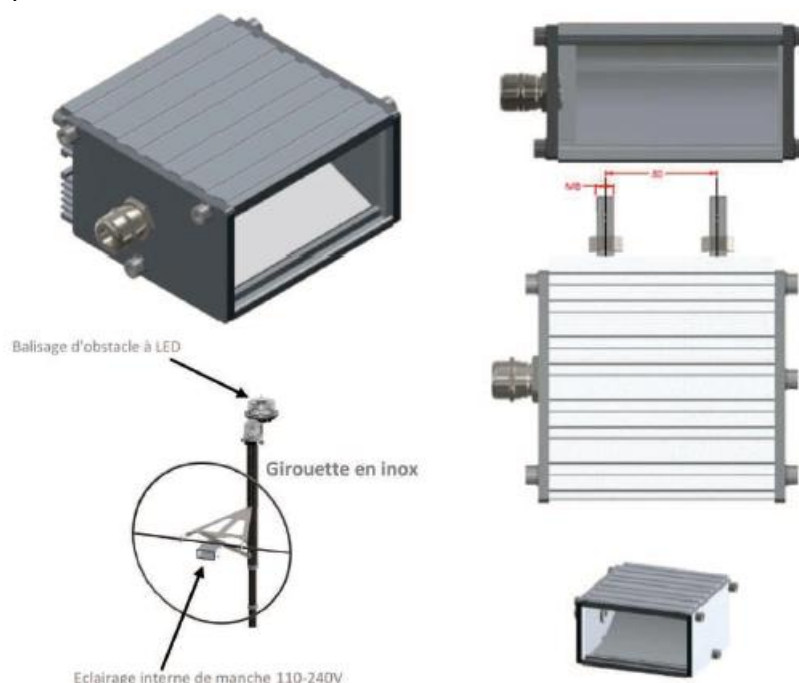
Il sera déposé et évacué tout le matériel et le câblage associé, sur la plateforme existante extérieure et dans les tableaux électriques de la guérite.

IV.24 - MANCHE A AIR

Au vu de la redéfinition des aires de manœuvre et de stationnement sur la plateforme de l'hélistation, la manche à air existante sera déplacée pour s'affranchir des zones de turbulences générées par les rotors.

Le projecteur d'éclairage de la manche à air sera remplacé par un nouvel appareil à Led, conforme à la réglementation, fourniture et montage.

Eclairage manche à air :



La manche à vent sera alimentée, à partir d'un transformateur d'isolement (boucle de balisage 6,6 A). Le transformateur d'isolement sera à mettre en place dans un regard. Celui-ci sera neuf et compris au marché.

La manche à air sera équipée d'un projecteur Led alimenté en BT sur un départ spécifique, avec contrôle de courant par relai de seuil Min plus Max pour surveiller le bon fonctionnement de l'appareil.

Le défaut sera reporté sur la GTB en alarme en cas de dépassement lorsque l'ordre d'allumage est commandé.

La liaison sera créée neuve depuis le tableau de la guérite.

IV.25 - [PSE 01](#)

L'objectif est la mise en œuvre d'un BYPASS externe à l'onduleur. Cette prestation comprendra la mise en œuvre d'une armoire d'arrivée, assurant soit l'alimentation de l'onduleur, soit l'alimentation du tableau conciergerie. Ce tableau sera muni d'un interrupteur général.

Le by-pass externe aboutira sur l'inverseur de source existant, le by-pass arrivant sur la source 2.

L'ensemble des positions des équipements, y compris l'inverseur seront reporté sur l'automate de GTB et supervisé.