

CCTP
LOT UNIQUE ELECTRICITE

OBJET DU MARCHÉ RENOVIATION ET SECURISATION DU POSTE DE TRANSFORMATION B

MAITRE D'OUVRAGE APHP – HOPITAL ANTOINE BECLERE
157, RUE DE LA PORTE TRIVAUX
92140 CLAMART

MAITRE D'ŒUVRE T3E IdF
17 rue Véron
94140 ALFORTVILLE
☎: 01.41.79.35.60

BUREAU DE CONTROLE BATIPLUS
6-10 Rue Troyon
92310 SEVRÉS
☎: 01.43.43.37.34

COORDONNATEUR SPS

AVRIL 2025

SOMMAIRE

I - PRESCRIPTIONS GENERALES

	Page
1.1 – CONSISTANCE DES TRAVAUX	3
1.2 – ETENDUE DES TRAVAUX	5
1.3 – VISITE DU SITE	6
1.4 – PRESCRIPTIONS GENERALES	7
1.5 – BORDEREAU DE PRIX	10
1.6 – DOSSIER TECHNIQUE	10
1.7 – ORGANISATION DES TRAVAUX	14
1.8 – CONTROLE TECHNIQUE	16
1.9 – GARANTIES – ENTRETIEN	16
1.10 – ESSAIS – RECEPTION	17
1.11 – FORMATION	21
1.12 – ECHANTILLONS	22
1.13 – SOUS TRAITANCE	22
1.14 – LIMITES DE PRESTATIONS	23
1.15 – PREAMBULE	23
1.16 – CONNAISSANCE DU SITE	23
1.17 – INTERVENTIONS PARTICULIERES	24
1.18 – OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	24
1.19 – PREVENTIONS DES RISQUES ASPERGILLAIRES	26
1.20 – MAITRE D'ŒUVRE	27

II – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

2.1 – PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS	28
2.2 – RESEAU PUBLIC	31
2.3 – EQUIPEMENTS HAUTE TENSION	31
2.4 – ARMOIRES DE PROTECTION	34
2.5 – EQUIPEMENTS	48
2.6 – CANALISATIONS	51
2.7 – MODE DE POSE	54

III – SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

3.1 – OBJET DES TRAVAUX	59
3.2 – RESEAU DE TERRE	59
3.3 – INSTALLATIONS PROVISOIRES	60
3.4 – POSTE DE LIVRAISON	62
3.5 – BOUCLE HAUTE TENSION	63
3.6 – POSTE DE TRANSFORMATION	63
3.7 – ALIMENTATIONS BASSE TENSION	64
3.8 – TABLEAUX GENERAUX BASSE TENSION	65
3.9 – ALIMENTATIONS PRINCIPALES	76
3.10 – ARMOIRES DE PROTECTION	81
3.11 – ECLAIRAGE ET PC	82
3.12 – ECLAIRAGE SECURITE	83
3.13 – ALIMENTATIONS PARTICULIERES	84
3.14 – RESEAU ONDULE LT	85
3.15 – TELEPHONE	88
3.16 – GESTION TECHNIQUE ELECTRIQUE	88
3.17 – GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE	93

3.18 – ALARME ET DETECTION INCENDIE.....	94
3.19 – DEPOSE	101

IV – PSE

7.1 – PSE 1 – IHM TGBT	102
------------------------------	-----

ANNEXES.....103

- ANNEXE 01 Analyse fonctionnelle V3
- ANNEXE 02 Automate de délestage
- ANNEXE 03 Diagnostic structurel

I – PRESCRIPTIONS GENERALES

1.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent document concerne la description des travaux d'électricité nécessaires à la rénovation et à la sécurisation du poste de transformation B de l'Hôpital Antoine Béchère (92).

L'ensemble des travaux se situe à l'intérieur d'une enceinte type U 1^{ère} catégorie.

Les documents techniques contractuels éventuellement mentionnés dans le présent document sont désignés par leurs abréviations :

- R.C. Règlement de Consultation
- C.C.A.G. Cahier des Clauses Administratives Générales
- C.C.A.P. Cahier des Clauses Administratives Particulières
- C.C.T.P. Cahier des Clauses Techniques Particulières avec plans
- D.P.G.F. Bordereau de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire

Les équipements comprendront :

- Électricité
 - . Réseau de terre
 - . Installations provisoires
 - . Postes de livraison
 - . Boucle haute tension
 - . Postes de transformation
 - . Alimentations basse tension
 - . Tableaux généraux basse tension
 - . Alimentations principales
 - . Armoires de protection
 - . Éclairage et prises de courant
 - . Alimentations particulières
 - . Éclairage de sécurité
 - . Onduleur LT
 - . Téléphone
 - . Batteries de condensateurs
 - . Gestion Technique Électricité
 - . Gestion Technique Centralisée
 - . Incendie
 - . Dépose

Il est complété par les plans en date de Novembre 2024, suivant liste ci-dessous :

- PM 24/01	Plan de masse	
- SY 24/01	Synoptique distribution HTA	État existant
- SY 24/02	Synoptique architecture GTE	État existant
- SY 24/11	Synoptique distribution HTA	État projeté
- SY 24/12	Synoptique architecture GTE	État projeté
- HTA 24/01	Implantation poste B	État existant
- HTA 24/11	Implantation poste B	État projeté
- HTA 24/12	Cheminement HTA – Général et asservissements	
- CD 24/01	Carnets de détails techniques	État projeté
- CVC 24/11	Équipements et réseaux CVC (hors marché)	État projeté

Travaux hors prestations

- Mise en conformité en aval des armoires de protection.
- Courant HQE
- Travaux tous corps d'états et CVC autres que les travaux d'accompagnements tels que décrits dans le présent document.

Interface / Coordination

Il convient de noter et prendre en compte que les travaux de CVC, second œuvre, menuiserie intérieure, peinture, métallerie rendus nécessaires par la présente opération seront réalisés dans le cadre d'un autre marché de travaux tous corps d'états.

Les titulaires des deux marchés de travaux devront IMPERATIVEMENT faire preuve de coordination (technique, spatiale et temporelle).

1.2 - ETENDUE DES TRAVAUX

1.2.1 GÉNÉRALITÉS

Les bâtiments à équiper sont implantés suivant les plans et photos joints au dossier.

L'entrepreneur devra obligatoirement se rendre sur place pour estimer le montant de ses travaux.

L'entrepreneur du présent lot doit :

- La totalité des installations complètement terminées et exécutées selon les règles de l'art.
- L'organisation, l'installation, le balisage, la protection et le nettoyage de son matériel de sa zone de chantier et de manœuvre, ce, à titre journalier. Le nettoyage sera réalisé à l'aspirateur dans chaque local.
- Le déménagement et la remise en place de l'ensemble du mobilier et des matériels situés dans les locaux.
- L'enlèvement quotidien de ses gravats et du matériel inutilisé. En cas de négligence, le nettoyage du chantier et l'évacuation des matériaux indésirables seront exécutés par une entreprise spécialisée sur simple instruction du Maître d'Œuvre, et ce, à la charge du titulaire.
- La vérification, le contrôle et le nettoyage de ses ouvrages.
- La vérification des plans, cotes, hauteurs, ... existants, ceux-ci étant à titre indicatif.
- La vérification des quantités de matériels prévus au bordereau, celui-ci étant établi à titre indicatif.

Les spécifications techniques indiquées dans le présent document ne sont pas limitatives et constituent des prestations minimales, l'entrepreneur devra prévoir dans son offre tout le matériel, y compris son transport et son stockage, nécessaire à la bonne marche des installations.

L'entrepreneur prend connaissance de :

- L'ensemble des documents et plans qui contribuent à la réalisation de l'ensemble du projet.
- L'ensemble du descriptif et des plans du présent lot.

Chaque lot est constitué d'un descriptif technique avec plans d'accompagnement. En cas de contradiction entre les pièces écrites et graphiques, il sera tenu compte des pièces les plus contraignantes.

Le présent document ne peut être dissocié des autres documents et en aucun cas, l'entrepreneur ne pourra faire état d'une omission dans la partie décrivant son lot.

Un certificat de visite remis par le Maître d'Ouvrage sera exigé avec l'offre. Toute offre non accompagnée de ce certificat ne sera pas examinée.

L'entrepreneur ne pourra en aucun cas modifier le projet du Maître d'œuvre, il provoquera tous renseignements **par écrit** sur ce qui lui semblerait incomplet, et devra apporter au Maître d'Œuvre, de par ses connaissances professionnelles, des propositions de solutions aux problèmes rencontrés.

Faute de se conformer aux présentes prescriptions, il deviendra responsable et assumera toutes les erreurs relevées au cours de l'exécution, ainsi que des conséquences de toute nature qu'elles entraîneraient.

1.2.2 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter les dégradations des revêtements muraux, des sols, des mobiliers...

Un état des lieux sera fait par l'entrepreneur avec un représentant du Maître d'Ouvrage en démarrage de chantier.

Aucune détérioration ne sera tolérée.

Faute de se conformer aux présentes dispositions, il deviendra responsable et assumera toutes les conséquences de sa négligence.

Tout local dégradé, tout équipement endommagé seront repris ou remplacés, sur simple instruction du Maître d'Œuvre, et ce, à la charge du présent titulaire.

1.2.3 REMPLACEMENT DES OUVRAGES DÉFECTUEUX

Les matériaux et fournitures jugés défectueux ou non conformes à la qualité prescrite seront refusés et remplacés, en cours d'exécution ou lors de réception de travaux, conformément aux décisions du Maître d'Œuvre.

1.2.4 TRAVAUX MODIFICATIFS

D'une manière générale, tous les frais en personnel et en matière dus à des suppressions, adjonctions ou modifications résultant d'erreurs, de retards ou d'omissions de la part de l'entreprise ou du non-respect des prescriptions du CCTP, seront à la charge de l'entreprise.

Ces suppressions, adjonctions, modifications devront être exécutées dans les délais fixés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant. Dans le cas des travaux modificatifs non imputables à l'entreprise, ils feront référence au DPGF ainsi qu'à la création de nouveaux prix suivant CCAP. Elles seront fournies dans un délai maximum de deux semaines, dans le cas contraire, le Maître d'Ouvrage appliquera les pénalités prévues au marché.

Toutes prestations d'études complémentaires, de reprises des études ou de déplacement qui devraient être prises en charge par le Maître d'Ouvrage ou ses représentants seraient facturées à l'entreprise.

1.3 – VISITE DU SITE

L'entrepreneur devra, en vue de la remise de son offre, effectuer une visite sur site, afin de prendre connaissance des lieux et de la totalité des installations existantes.

Cette visite aura notamment pour but :

- de repérer la nature des ouvrages existants.
- d'estimer son installation de chantier, ainsi que tous les frais annexes d'accès, nettoyages, clôtures, gardiennage, protection de lignes, alimentation en eau, électricité, etc...
- de vérifier toutes les indications, côtes et hauteurs indiquées sur les plans

- d'estimer les sujétions et les coûts des contraintes de chantier entraînées par la protection des personnes, et des biens du fait que certains locaux ou bâtiments seront conservés et utilisés pendant une partie des travaux.
- d'estimer les sujétions et les coûts des contraintes de chantier entraînées par la sécurité inhérente à la fonction propre des bâtiments dans lesquels sont à réaliser les travaux, en l'occurrence un établissement hospitalier avec toutes les conséquences que l'absence de mesures adaptées pourrait entraîner sur le dysfonctionnement de celui-ci.
- d'estimer les sujétions et les surcoûts entraînés par les contraintes d'approvisionnement des matériaux, d'accès aux locaux et d'évacuation des matériels.
- d'estimer les mesures à prendre concernant les risques d'aspergillose.

Il appartiendra à l'entreprise d'apprécier les équipements existants ainsi que l'importance, la nature des installations à réaliser et les contraintes d'exploitation du site.

Cette visite sera programmée par la Direction des Travaux du Centre Hospitalier.

L'entreprise soumissionnaire devra impérativement être présente.

Le certificat de visite remis par le Maître d'Ouvrage sera obligatoirement joint avec l'offre.

1.4 – PRESCRIPTIONS GENERALES

1.4.1 GÉNÉRALITÉS

Tout le matériel doit être neuf, d'un type normalisé et estampillé NF.

En l'absence de normalisation, les fournitures doivent être de fabrication courante, suivie et de bonne qualité.

La présentation des équipements, notamment des ensembles d'appareils à basse tension et haute tension, ainsi que la réalisation de tous les réseaux doit être particulièrement soignée.

Les matériels à mettre en œuvre sont choisis en fonction des risques particuliers des zones où ils sont installés, de leur mode de pose et conformément aux textes officiels en vigueur.

L'ensemble des équipements doit être conçu et construit afin d'assurer :

- Une fiabilité maximum
- Une maintenance sûre, rapide et aisée

Les installations doivent être rationnelles et simples de manière à ce qu'un opérateur puisse effectuer sans risque d'erreurs toutes les manœuvres susceptibles d'être exécutées pour les besoins de l'exploitation ou pour palier les conséquences d'un incident quelconque.

Le matériel choisi et calculé ne doit en aucun cas être le siège d'échauffements préjudiciables à sa tenue et à celle des appareils inclus ou voisins.

L'entreprise choisit ses fournitures sous réserve que :

- L'ensemble de matériels de même nature soit de même marque.
- Ses fournitures soient conformes au dossier technique joint avec son offre.
- L'ensemble des matériels choisis permette le remplacement de chaque pièce de chaque appareil pendant une durée minimum de dix années. Un engagement écrit des dispositions prévues sera obligatoirement joint avec l'offre.

L'équipement des locaux est détaillé dans le présent descriptif.

L'emplacement et la couleur des récepteurs seront confirmés avant exécution.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune modification de son prix pour autant que les quantités d'appareils et appareillages soient identiques.

1.4.2 ETENDUE ET LIMITES DES PRESTATIONS

Généralités

La description des installations est purement énonciative et nullement limitative. A l'intérieur des limites fixées par le marché, l'Entreprise est tenue de livrer des ensembles complets en ordre de marche.

L'Entreprise devra résoudre elle-même toutes difficultés d'ordre technologique susceptibles de se présenter aux limites des domaines qui sont de son ressort.

De plus, l'Entreprise est tenue de recueillir tous les renseignements qui lui sont nécessaires pour assurer une parfaite qualité de ses prestations.

Fourniture

Quelles que soient les conditions d'achat et d'installation, toute fourniture à la charge de l'entreprise s'entend pour les prestations suivantes, sauf indications contraires dans les spécifications particulières.

- Etudes, plans et documents spécifiés par ailleurs :
 - Construction du matériel.
 - Contrôle qualité et essais en usine.
 - Emballage.
 - Transport sur le site des matériels sur plateau, en caisses, container ou wagon.
 - Fourniture des matériels consommables et outillages spéciaux éventuels nécessaires aux essais et à la mise en service.
 - Fourniture des accessoires d'assemblage, d'éclissage et de fixation des divers éléments livrés séparément.
- Participations aux essais en usine sur le site
 - Rédaction des procès-verbaux et de réception en usine et sur le site
- Les limites de fournitures spécifiques à certains types d'équipements sont précisées ci-après, sous les titres correspondants.

Installation

Toute installation, à la charge de l'entreprise s'entend pour les prestations suivantes :

- Déchargement des matériels.
- Stockage provisoire éventuel en atelier ou sur le site dans le cas où l'installation ne pourrait suivre immédiatement à la livraison.
- Manutentions de reprise et de mise à pied d'œuvre des matériels.
- Etudes, plans et documents spécifiés par ailleurs.
- Mise en place définitive des matériels (fixations, scellements, éclissages, pose et raccordement des liaisons électriques).

- Rebouchage des tranchées, égalisation des terres.
- Fermeture de tout passage de câbles.
- La reconstitution des degrés coupe feu, thermiques et phoniques au droit de ses réservations et percements, compris fourreaux en traversée.
- La protection antirouille de tous les éléments métalliques oxydables, de sa fourniture et non protégés à la livraison contre la corrosion.
- Rebouchage des saignées et reprise éventuelle des plâtres, enduits, peintures.
- Mise à la terre de tous les matériels.
- Les essais sur site et en usine.
- Rédaction des procès verbaux d'essais et de réception sur le site.

Coordination

L'Entreprise est tenue de recueillir tous les renseignements qui lui sont nécessaires pour assurer une parfaite adéquation de sa fourniture et/ou de son installation à l'ensemble du projet.

Les contacts directs entre l'entreprise et les autres intervenants peuvent être admis si les conditions suivantes sont simultanément remplies :

- Accord écrit préalable du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.
- Une copie des échanges d'informations est transmise au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre avec une note explicitant les impacts de la coordination sur ses prestations contractuelles.

Dans tous les cas, toute modification, suppression, adjonction aux spécifications ne peut être entreprise sans l'accord écrit du Maître d'Ouvrage ou de ses représentants dûment mandatés.

Dans le cas où l'installation est à la charge de l'entreprise, cette dernière doit, avant de commencer le montage :

- S'assurer que les cotes et indications des plans qui lui auront été remis par le Maître d'Œuvre sont exactes et que les ouvrages de génie civil sur lesquels doit s'effectuer le montage du matériel ont été exécutés suivant les plans et indications remis par lui.
- Attirer par écrit l'attention du Maître d'Œuvre sur toutes les parties de l'installation qui, éventuellement, ne seraient pas correctement exécutées pour le raccordement ou la mise en place de sa fourniture.

L'entreprise fournit au Maître d'Œuvre, pendant la préparation de chantier, tous les documents permettant de définir et de faire exécuter les ouvrages et installations qui lui sont nécessaires pour effectuer l'installation de ses équipements.

De son côté, le Maître d'Œuvre met à la disposition de l'entreprise ces mêmes ouvrages et installations conformément à un planning établi d'un commun accord pendant la préparation de chantier.

Dans le cas où l'entreprise ne se conformerait pas aux obligations énoncées ci avant, elle aurait à supporter, sans exclusion, les conséquences techniques et financières de sa négligence.

1.5 – BORDEREAU DE PRIX

L'entrepreneur joindra à l'appui de sa soumission :

- Un bordereau de prix détaillé sur une photocopie du modèle joint spécifiant les quantités et marques de matériels utilisés. Les prix indiqués comprendront la fourniture et pose compris toutes sujétions. Toute présentation différente sera rejetée.
Les prix seront hors taxes inclus tous les frais indiqués au cahier des clauses administratives ou tout autre document joint au présent dossier d'appel d'offres.
- Une liste des dispositions prises pour éviter toutes dégradations et détériorations.
- Un certificat de visite.
- Un mémoire sur la méthodologie et l'organisation des travaux.
- Un dossier technique.

Toute offre non accompagnée de l'ensemble de ces pièces ne sera pas examinée.

Le présent descriptif définit le niveau de prestations et qualités. L'entrepreneur ne pourra proposer des marques différentes qu'à niveau de qualité et présentation équivalentes à celles préconisées.

En cas de divergence, les prescriptions du présent descriptif seront retenues.

L'entrepreneur devra vérifier les quantités de matériels prévus, celles ci étant données à titre indicatif.

Les soumissionnaires doivent obligatoirement établir leur offre sur la base du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, des plans et diverses pièces qui constituent la solution de base.

1.6 – DOSSIER TECHNIQUE

1.6.1 ETUDES

La mission du Bureau d'Etudes ne comporte que l'établissement du descriptif de consultation des entreprises accompagné de plans de principe sans calculs, ni dimensionnement, ainsi que de photos.

Aucun document complémentaire au présent dossier ne sera établi par le Bureau d'Etudes.

Toutes les études, notes de calculs et plans complémentaires sont à la charge de l'entreprise.

Après passation du marché, l'entrepreneur aura à sa charge toutes les études et plans d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages.

1.6.2 DOSSIER D'EXÉCUTION

Avant toute exécution, l'installateur devra soumettre pour approbation au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle au plus tard un mois avant tout commencement de travaux un dossier d'exécution format papier en cinq exemplaires dont un reproductible et comprenant au minimum :

- Plans d'installation de chantier détaillé
- PPSPS
- Plans de méthode et de phasage
- Plans d'ateliers, de chantier et de détails définissant la totalité des ouvrages
- Plans d'installation qui indiqueront :
 - Caractéristiques des équipements
 - Emplacement des équipements
 - Marques, références et type de matériels utilisés
 - Toutes indications nécessaires à la bonne compréhension des installations.
- Plans de postes qui comprendront :
 - Indication de montage, d'installation des cellules et matériels
 - Plan de face avant des cellules et des matériels
 - Plan détaillé et coté de génie civil échelle 1/20 à réaliser par le présent lot
 - Plan détaillé et coté de serrurerie
 - Plan d'installation des équipements dans les locaux
- Plans de TGBT et tableaux qui comporteront :
 - Indication de montage
 - Plan de face avant
 - Caractéristiques techniques des appareils et appareillages
 - Régime de neutre
 - Courant de court circuit
 - Pouvoir de coupure
 - Calibre des équipements
 - Réglage des appareils
 - Section et nature des câbles
 - Schéma unifilaire
 - Schéma de distribution des polarités
 - Plans de borniers et fileries
- Plans de réservations, caniveaux, et percements qui seront à réaliser par le présent lot.
- Schémas détaillés de toutes les fonctionnalités liées à la Gestion Technique Electricité qui comporteront par ensemble, postes de livraison, boucle HTA, postes HT, armoires de protections, réseau ondulé, TGBT, équipements, ... :
 - Liste des entrées-sorties
 - Analyse fonctionnelle
 - Analyse organique
 - Schémas de raccordement
 - Schéma du ou des bus de terrain
 - Grilles de paramétrage
 - Listes de variables
 - Vues synoptiques avec variables
- Vue générale de l'architecture système à la GTE
- Analyse fonctionnelle des automatismes, modes normal, secours, dégradé et modes manuels
- Schémas des verrouillages, notices de fonctionnement et sélectivité de tous les équipements HT- BT - Secours.

- Etude complète sélectivité totale haute tension et basse tension.
- Schémas des sources auxiliaires.
- Schémas d'interconnexion
 - Entre les matériels fournis par d'autres, mais installés et raccordés par le présent lot.
 - Avec les matériels fournis et installés par d'autres lots.
- Certificats et procès-verbaux de conformité des matériels mis en œuvre.
- Manuels opératoires
Les manuels opératoires et de maintenance devront permettre à un exploitant, non nécessairement familiarisé avec le type d'installation proposé, d'opérer, maintenir et réparer un équipement rapidement et en toute sécurité.
- Nomenclature complète des ensembles, matériels et constituants.
- Fiche technique de chaque matériel et équipement avec procès verbaux
- Carnets de câbles et notes de calculs
- Planning et procédures d'essais détaillées
- Mode opératoire travaux et basculement
- Toutes les notes de calculs, électricité, sélectivité, lcc, chute de tension,...
- Les dispositions relatives aux infections nosocomiales, avec mode opératoire d'intervention et validation CLIN.

Les plans et documents doivent comporter tous les renseignements nécessaires à la bonne exécution des installations. Ils seront exécutés aux formats standardisés. La symbolisation CEI sera utilisée pour tous les schémas électriques.

Le dossier sera transmis dans son intégralité avec bordereau d'accompagnement. Aucun document partiel ne sera examiné. Dans le cas où cette disposition ne serait pas respectée, les frais financiers complémentaires correspondants seront à la charge de l'entreprise.

L'ensemble des intervenants transmettra ses remarques, elles seront prises en compte par l'entreprise avec fourniture d'un courrier d'accompagnement attestant la prise en compte des remarques.

Dans le cas où la Maîtrise d'Œuvre et le Bureau de Contrôle jugeraient insuffisants les documents fournis par l'entreprise, il lui sera demandé sans incidences financières tous documents complémentaires nécessaires à la bonne compréhension.

En cours d'exécution et en cas de travaux modificatifs, l'ensemble des documents précités sera modifié par l'entrepreneur et transmis suivant le même principe que le dossier d'exécution fait en démarrage de travaux.

Un dossier de chantier sera fourni et installé dans la salle de réunion avec mise à jour à l'avancement du chantier.

Il comportera au minimum tous les documents précités avec en complément tous les avis Bureau de contrôle SSI et SPS.

1.6.3 DOSSIER DE RECOLEMENT

En fin de travaux, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre, au Bureau de Contrôle et au coordonnateur SSI :

- Un dossier complet sur AUTOCAD 2025 comprenant :
 - Plans et schémas mis à jour en fonction de l'exécution.
 - Tous documents du dossier d'exécution précité et mis à jour.
 - Une clé USB sera remis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre.
- Les certificats d'essais sur bande.
- Un dossier en trois exemplaires dont un contre calque polyester des plans et schémas mis à jour en fonction de l'exécution.
- Un reportage photos complet des travaux réalisés
- Un schéma sous pochette plastique rigide de chaque poste, armoire, tableau, verrouillage, baie,...
- Les plans formats AO plastifié sous cadre bois dans chaque local poste, TGBT, comprenant synoptiques avec verrouillages, consignes de manœuvre et sécurité
- Les notices d'entretien, de montage et d'exploitation nécessaires à la bonne conduite des installations.
- Les codes d'accès et protocoles de chaque matériel.
- Le catalogue des pièces de rechange de chaque matériel et accessoires.
- Les carnets de câbles.
- Les procès verbaux figurant aux documents COPREC.
- Les certificats de conformité, les certificats d'homologation du matériel ou de l'installation.
- Les procès verbaux des matériels.
- Les manuels opératoires.
- Les attestations consuels
- Le rapport définitif sans observations du bureau de contrôle.
- Une attestation de conformité aux dispositions du présent document.
- Les documents nécessaires aux DIUO seront également fournis par les entreprises au SPS.

Si au cours de la période de garantie, ces documents se révèlent inadéquats ou erronés, l'entreprise devra sans délai les compléter ou les modifier et retransmettre au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre un dossier complet.

Au cas où des modifications auraient été apportées par l'entreprise, aux installations telles qu'elles étaient au moment de la réception, l'entreprise remettra au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre un dossier complet de l'installation modifiée.

Le paiement de la dernière situation est assujetti à la remise de ces documents.

1.6.4. SYNTHESE

Le présent lot doit l'ensemble des plans de synthèse électricité, CVC ainsi que la gestion totale de la réalisation des réseaux.

1.6.5. PRÉSENTATION

L'ensemble des documents sera présenté exclusivement en langue française.

1.7 – ORGANISATION DES TRAVAUX

1.7.1 RÉUNIONS DE CHANTIER

L'entreprise devra être représentée aux rendez-vous de chantier auxquels elle aura été convoquée. Son représentant devra être compétent et responsable, recevant les ordres et prenant les décisions au nom de l'entreprise. Les absences non justifiées seront pénalisées par une amende forfaitaire.

Au cas où le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre jugeraient incompetents techniquement ou en matière de coordination l'encadrement de l'entreprise, les entreprises en seraient avisées par lettre recommandée et auraient dix jours pour remplacer le personnel défaillant.

1.7.2 CHOIX DES MATÉRIELS

L'entreprise doit joindre lors de la remise des offres les références des produits ou matériels qu'elle propose d'employer ainsi que les fiches techniques correspondantes par prestation. Tout produit ne faisant pas l'objet d'un avis technique du C.S.T.B. ne pourra être pris en considération.

Les échantillons concernant les fournitures diverses seront soumis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre pour acceptation avant toute mise en fabrication ou pose.

1.7.3 STOCKAGE DES MATÉRIELS

Tout stockage de matériels se fera de façon soignée à l'intérieur du site avec l'accord du Maître d'Œuvre. Le stockage toléré ne concerne que les matériaux à mettre en œuvre journallement et non les surplus ou chutes qui devront être évacués quotidiennement.

Tout locaux ou baraques nécessaires au stockage sont à prendre en charge par le présent lot.

L'entreprise sera responsable de la protection de son matériel stocké sur le chantier.

1.7.4 FRAIS DIVERS

Les frais afférents aux études particulières sont à la charge de l'entreprise titulaire concernée.

Les frais afférents aux avant métrés quantitatifs sont à la charge de l'entreprise.

1.7.5 INSTALLATION DE CHANTIER

L'entrepreneur devra tenir compte de la proximité d'une voie de passage pompier le long des bâtiments.

La circulation à l'intérieur du site devra se faire en tenant compte des impératifs des autres chantiers, des règles de sécurité et du P.G.C. remis dans le présent dossier de consultation.

L'entreprise ne pourra pas exiger de travaux supplémentaires pour la mise en place de dispositifs particuliers, circulations, matériels, etc... relatifs à cet état de fait.

L'entreprise devra prévoir à la protection de ses installations.

L'ensemble des installations provisoires sera à la charge de l'entreprise.

Une aire de stockage des gravois sera octroyée à l'entreprise, aucun gravois ne sera stocké sur le site, ils seront stockés en benne bâchée étanche à la poussière et évacués au fur et à mesure.

Aucun gravois ne sera stocké en dehors des bennes.

La fermeture à clef de la zone de chantier, la garde des stocks, matériels et installations seront assurées par l'entreprise.

En cas de vol, l'entreprise ne pourra réclamer une quelconque indemnité ou faire porter la responsabilité au Centre Hospitalier.

La taille des camions devra être adaptée au contexte de la circulation de l'hôpital. Le Centre Hospitalier ne pourra tolérer le blocage de la circulation par des manœuvres intempestives. L'entreprise fournira soixante douze heures avant les livraisons ou travaux les numéros de véhicule et nom de société.

Lors de la livraison de matériaux, béton ou autre, qui entraînera la fermeture de la voirie, il devra être prévu :

- un mode opératoire avec consignes, contraintes et plans qui seront à faire valider par tous les intervenants.
- un balisage spécifique de dévoiement de la circulation générale.
- une personne pour assurer la circulation pendant la phase de fermeture de la voirie.

L'entreprise prévoira des panneaux de mise en garde à la circulation du personnel hospitalier, ainsi qu'un fléchage de l'accès obligatoire vers la zone d'évacuation des gravois.

Dans la zone chantier les gravois seront évacués par des matériels bâchés.

1.7.6 PERSONNEL

Chaque membre du personnel entreprise qui travaillera sur le site sera muni de badge avec nom de la personne et de l'entreprise. Cette liste sera déposée au PC de Sécurité et tenue à jour pendant la durée des travaux.

1.7.7 PROTECTION DE CHANTIER

Pour la présente opération l'entrepreneur devra la réalisation des protections de chantier liés à son intervention, leur installation, location entretien, réparations, dépose, déplacement pendant tout la période des travaux et leur enlèvement en fin de travaux.

L'entrepreneur sera responsable des dégâts qui pourraient être causés à ces protections, soit de son fait ou par un tiers et devra en effectuer les réparations immédiatement.

Chaque zone de chantier devra être maintenue fermant à clé en dehors des heures ouvrées, au moyen d'une porte provisoire ou non munie d'une serrure à clé ou d'un cadenas.

1.7.8 – ALIMENTATION DE CHANTIER

Les alimentations et branchement en eau et électricité sont à la charge de l'entreprise et se feront à partir des installations existantes.

Il en est de même pour les EU et évacuations.

Il sera installé des comptages sur chaque réseau fluide.

1.7.9 – LOCAUX

Les locaux de chantier qui comprennent au minimum pour chaque lot un WC, un lavabo, une salle réfectoire et vestiaires, une douche sont à la charge du Maître d'Ouvrage, pour l'ensemble de ces travaux.

Les prestations comprennent l'installation, l'entretien et également le nettoyage.
L'entreprise prévoit ses containers de stockages pour ses matériaux.

Les dispositions indiquées ci-avant ne viennent pas en contradiction avec le PGC qui prévaudra, mais en complément d'équipements le cas échéant.

1.7.10 HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

Le Plan Général de Coordination, joint au présent dossier, fixe l'ensemble des obligations que l'entreprise se devra de suivre en matière d'hygiène et de sécurité.

1.8 – CONTROLE TECHNIQUE

Le choix, la convocation et les honoraires de l'organisme de contrôle, du coordonnateur SSI ainsi que du coordonnateur SPS sont à la charge du Maître d'Ouvrage.

L'organisme de contrôle est chargé de la conformité des matériels et des installations avec les normes et règlements en vigueur. Il peut être également mandaté par le Maître d'Ouvrage pour la vérification de la conformité avec les spécifications techniques du présent cahier des charges.

Lors des essais et vérifications, l'entrepreneur assistera le contrôleur et devra remédier immédiatement aux anomalies constatées.

Il est prévu les visites dont deux en fin de chantier. Lors de la seconde visite, toutes les réserves relatives à la conformité aux normes et règlements devront avoir été levées. Si d'autres visites sont nécessaires, les frais correspondants seront à la charge de l'entreprise.

La réception et la mise en service des installations interviendront dès que les réserves auront été levées et au reçu des certificats de conformité.

1.9 – GARANTIES - ENTRETIEN

1.9.1 GARANTIE GÉNÉRALE

Dès réception de l'ouvrage et après la levée des réserves formulées à cette occasion, l'entrepreneur restera entièrement responsable de tout vice ou malfaçon constatés. Cette garantie sera de **deux ans**, couvrira pièces et main d'œuvre 24 H/24, week-end et jours fériés, et ne comportera pas de frais pour le Maître de l'Ouvrage. Au cours de cette période, l'entrepreneur réparera ou remplacera toutes les pièces mécaniques ou électriques reconnues défectueuses en utilisant des pièces standard pour les équipements en cause. Il sera tenu

d'effectuer ces réparations dans un délai de **trois heures** maximums après avoir été averti. Dans le cas où deux interventions sur un même matériel se produisent pendant la période de garantie, le Maître d'Ouvrage pourra demander le remplacement de ce matériel aux frais complets de l'entreprise avec les mêmes contraintes de réalisation que le marché.

Les incidences de la remise en état des installations résultant d'incidents et qui seraient imputables à l'entrepreneur, seront entièrement à la charge de ce dernier.

A chaque intervention il sera fourni un compte rendu détaillé de chaque opération contresignée par le Maître d'Ouvrage et expédié au Maître d'Œuvre.

1.9.2 GARANTIE DE FONCTIONNEMENT

L'entrepreneur garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel qu'il aura à fournir et à installer compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu.

1.9.3 GARANTIE DU MATÉRIEL

Le matériel devra donner le maximum de sécurité pour un service continu de 24 heures par jour et de 365 jours par an.

Tout le matériel qui aura été livré sera garanti pendant un minimum de deux ans à dater de la mise en service.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non des matériaux employés, contre tous les vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails.

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

L'entrepreneur s'engage à remplacer, réparer ou modifier à ses frais, toutes pièces ou éléments reconnus défectueux de conception, de matériaux ou de construction pendant au minimum deux ans à dater de la mise en service, avec pour chaque pièce remplacée ou modifiée, un délai de garantie supplémentaire d'un an.

Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre se réservent le droit au bout de chaque année de garantie de contrôler l'état d'usure.

Si celui-ci est anormal, il sera demandé à l'entreprise de remplacer le matériel à ses frais.

1.10 – ESSAIS - RECEPTION

1.10.1 GÉNÉRALITÉS

L'entreprise a, à sa charge, tout le personnel et le matériel nécessaire à la mise en œuvre dans les meilleurs délais et les meilleures conditions des essais, compris appareils de mesures, matériel consommable, de rechange,...

L'entreprise doit donner suffisamment à l'avance les dates et lieu des essais.

Parallèlement, elle soumettra en début de marché au Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et bureau de contrôle un planning détaillé et les procédures d'essais détaillées qui feront apparaître au minimum :

- Les modes opératoires détaillés
- La méthodologie d'intervention pour chaque manœuvre et opération
- Les contraintes liées à chaque manœuvre
- Les mesures prises pour assurer la continuité de service
- Les contraintes générées pour l'activité du site
- Le mode de circulation des documents en vue d'avertir les services hospitaliers.
- Les modes dégradés et les mesures prises pour assurer la continuité de service.

L'ensemble sera validé par le Maître d'Ouvrage qui transmettra ensuite à l'ensemble des services.

Dans le cas où le Maître d'Ouvrage, la Maîtrise d'Œuvre et le bureau de contrôle jugeraient insuffisants les documents fournis par l'entreprise, il lui sera demandé sans incidences financières tous documents et explications complémentaires nécessaires à la bonne compréhension.

Les fiches d'essais sur bande ou fichier informatique avec capture d'événements devront obligatoirement mentionner les valeurs garanties et les références aux normes concernées.

Les PV d'essais sont rédigés par l'entreprise. Outre les résultats des essais, ces PV comportent toutes les informations nécessaires à l'exploitation, réglages, points de consignes, etc...

Les tests devront être conduits par du personnel qualifié, dûment mandaté par l'entreprise.

Un reportage photos sera joint avec fiches détaillées et quantitatives des équipements.

Les essais seront exécutés conformément aux recommandations des Textes Officiels en vigueur.

La liste donnée ci-après n'est pas exhaustive. Les essais spécifiques à certains équipements sont spécifiés sous le titre concerné.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'assister à tout ou partie des essais ou de se faire représenter par un organisme conseil de son choix.

Si, lors de visites d'inspection et sans en avoir été prévenu à l'avance par l'entreprise, le Maître d'Œuvre constatait que les essais prévus au planning ne peuvent être réalisés au temps programmé, l'entreprise aura à supporter les coûts de la ou des visites complémentaires du Maître d'Œuvre rendues nécessaires par la négligence de l'entreprise.

En cas d'absence de représentants qualifiés de l'entreprise le jour prévu pour les essais, ou si les essais sont indûment retardés, le Maître d'Œuvre peut notifier à l'entreprise d'exécuter ces tests dans les dix jours après réception de la notification et dans les conditions requises par le présent CCTP. L'entreprise supportera le coût des visites complémentaires du Maître d'Œuvre.

Si l'entreprise manquait à cette obligation, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire exécuter les essais par un organisme de son choix, aux frais et aux risques de l'entreprise.

Les essais seront effectués en présence du bureau de contrôle dont les honoraires sont à la charge du Maître de l'Ouvrage. Ils comporteront des essais en usine et des essais sur site.

Les diverses vérifications indiquées ci-dessus ne sauraient être invoquées par l'entrepreneur, au cas où le Maître d'Œuvre viendrait à exiger le remplacement d'éléments défectueux, soit au cours des travaux, soit pendant le délai de garantie.

1.10.2 ESSAIS EN USINE

Les essais de routine tels que définis dans les normes sont à la charge de l'entreprise.

Pour les petits matériels, non soumis à des tests systématiques, l'entreprise précisera la taille des échantillons statistiques soumis aux essais.

Les essais en plate forme sont effectués sur des ensembles finis, complets et câblés.

Les essais et vérifications suivants, sans que cette liste soit limitative, seront systématiquement effectués sur les ensembles pré câblés ou montés en usine :

- Essais électriques
 - Contrôle dispositifs de protection
 - Serrage des bornes, repérage des fileries et des bornes
 - Contrôle fil à fil des liaisons
 - Conformité du matériel aux spécifications du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre
 - Essais charge et décharge des batteries de chaque équipement
 - Mesure de l'isolement des circuits
 - Essai diélectrique
 - Essai de fonctionnement des automatismes et sécurités
 - Etalonnage des mesures
 - Essais communication
 - Tests de matériels et logiciels.
- Essais mécaniques
 - Il sera prévu les dispositions minimales suivantes :
 - Vérification du serrage des bornes et mesure des résistances de contact.
 - Contrôle des connexions jeux de barres.
 - Vérification mise à la terre.
 - Contrôle du bon fonctionnement mécanique de l'appareillage et des verrouillages.
 - Contrôle de l'isolement des circuits.

Les essais seront prévus en présence des représentants de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre avec fourniture de procès verbaux contresignés par l'ensemble des intervenants.

Le présent lot prévoira tous les frais, transport, hébergement et accessoires nécessaires à ces essais.

Ces essais concernent les matériels Haute Tension, Tableaux Généraux Basse Tension.

1.10.3 ESSAIS SUR SITE

Lorsque les installations seront achevées, il sera procédé aux essais, vérifications avec les prestations du marché, ainsi qu'aux mesures et essais de fonctionnement, conformément aux textes en vigueur.

Les résultats des mesures et essais seront inscrits sur bande et sur des procès verbaux conformes aux documents AQC.

En particulier les essais et vérifications seront effectués aux frais de l'entreprise, en présence des représentants du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle et comprendront sans que cette liste soit limitative :

- Essais électriques
 - Mesure d'isolement par rapport à la terre et entre les conducteurs.
 - Mesure de la valeur de la prise de terre.
 - Vérification des circuits de terre et du raccordement de toutes les masses métalliques à la terre.
 - Contrôle des dispositifs de raccordement des conducteurs.
 - Contrôle des organes de protection et notamment le réglage du calibre, de la sensibilité et de la temporisation des disjoncteurs.
 - Contrôle des dispositifs de déclenchement.
 - Contrôle du fonctionnement des verrouillages.
 - Mise sous tension des installations.
 - Mesures d'éclairement.
 - Mesures d'intensité et de chute de tension.
 - Contrôle des entrées-sorties
 - Contrôle des communications
 - Etalonnage des mesures
 - Contrôle du bon fonctionnement des dispositifs de commande et d'alarme.
 - Bon fonctionnement de chaque récepteur.
 - Bon fonctionnement des redondances matériels et logiciels
- Essais mécaniques
 - Il sera prévu les dispositions minimales suivantes :
 - Vérification du serrage des bornes et mesure des résistances de contact.
 - Contrôle des connexions jeux de barres.
 - Vérification mise à la terre.
 - Contrôle du bon fonctionnement mécanique de l'appareillage et des verrouillages.
 - Contrôle de l'isolement des circuits.
- Essais diélectriques
 - Contrôle fil à fil des liaisons, repérage des fils, connexions, bornes et câbles.
- Essais avant réception
 - L'entrepreneur procédera aux essais de fonctionnement préalables aux opérations de réception, et notamment :
 - Essais de bon fonctionnement électriques avec tous les circuits sous tension.
 - Essais des relais de protection.
 - Réglage des appareils.
 - Contrôle de l'ensemble des séquences d'alarmes, signalisation, commande et verrouillages.
 - Contrôle des appareils de mesures, auxiliaires.
 - Contrôle rotation de phases.
 - Essais de fonctions délestables, couplage, permutations, sécurité, à vide et en charge.
 - Mise en charge des circuits.
 - Mesure de tension.
 - Essais mode dégradé
 - Essais coffret groupe mobile à la puissance nominale de l'équipement.

- Vérification échauffements appareils, appareillages et canalisations.
- Tests de redondances matériels et logiciels.

1.10.4 PRINCIPE DES ESSAIS

L'ensemble des essais est dû pour tous les travaux.

Les essais sur site et avant réception seront effectués en tenant compte des contraintes du site et sans créer une quelconque perturbation à l'exploitation.

Ils seront faits à vide et en charge avec fourniture, avant mise en service et réception, des fiches autocontrôles pour chaque matériel, appareils, actionneurs...

La réception et la mise en service se feront après validation de ces documents par le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle.

1.10.5 RÉCEPTION

Préalablement l'entrepreneur aura procédé aux essais et vérifications de fonctionnement des installations, l'entrepreneur fera alors sa demande de réception au Maître d'Ouvrage par courrier recommandé avec accusé de réception.

Lors de la réception de chaque tranche de travaux, les installations seront contrôlées en quantité et qualité.

Si des discordances étaient constatées, le Maître d'Œuvre pourrait demander le remplacement à la charge de l'entrepreneur des matériels qui ne seraient pas conformes.

Seules les modifications notifiées par écrit seront prises en considération.

Si la réception ne peut être prononcée qu'avec des réserves, les installations pourront néanmoins être mises en service sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Dans ce cas, l'organisme chargé des vérifications et réceptions ainsi que le Maître d'Œuvre lui factureront les déplacements complémentaires.

1.11 - FORMATION

Dans un délai fixé minimum d'un mois avant la date prévue pour la mise en service industrielle de l'installation, l'entreprise doit soumettre au Maître d'Ouvrage le plan de formation qu'il propose pour familiariser le personnel de l'exploitant avec les équipements fournis.

Cette formation doit couvrir les aspects :

- opérationnels
- de maintenance et réparation pour toutes les catégories de personnel d'exploitation.

Cette formation pourra compter des sessions de cours et travaux pratiques dans les ateliers et/ou siège de l'entreprise. L'entreprise mettra à disposition du personnel en formation tous les moyens nécessaires, instructeurs compétents, matériel.

Sur le site, l'entreprise est tenue d'accepter au sein de ses équipes de montage, essais, mise en service, le personnel qui lui sera désigné par le Maître d'Ouvrage.

Dans tous les cas, ce personnel en formation sera considéré comme placé à la disposition et sous la responsabilité de l'entreprise par le Maître d'Ouvrage.

De ce fait, aucune réclamation de la part de l'entreprise pour détérioration de matériel et/ou de logiciel ne sera acceptée.

Les frais de transport et d'hébergement sont à la charge de l'entreprise.

Il sera prévu les dispositions suivantes :

- Matériel HTA
Une journée de formation sur site pour cinq techniciens
- TGBT
Une journée de formation sur site pour cinq techniciens
- Gestion Technique Électricité et Gestion Technique Centralisée
Une demi journée de formation sur site pour cinq techniciens

Pour des raisons d'exploitation, les formations sur site se dérouleront en deux sessions minimums.

1.12 - ECHANTILLONS

L'entrepreneur adjudicataire des travaux présentera dès l'ouverture du chantier un échantillonnage comprenant chaque modèle d'appareil et appareillage proposé.

L'ensemble du matériel utilisé sera soumis avant exécution à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Pour ce faire, l'entrepreneur soumettra un échantillon complet et sollicitera l'agrément soit par écrit, soit par consignation dans un rapport de chantier.

L'entrepreneur sera tenu de fournir du matériel neuf, revêtu de l'estampille nationale de conformité aux normes NF-USE, ou NF-Electricité.

Pour les matériels dont les normes ne prévoient pas l'attribution de conformité NF-USE, la qualité du matériel sera garantie par un procès verbal de conformité aux normes, établi par un organisme habilité.

Les matériels seront choisis en fonction des conditions du milieu ambiant, chocs, eau, risques mécaniques, etc...

1.13 – SOUS TRAITANCE

En cas de sous traitance, l'entreprise titulaire du lot devra transmettre sa demande d'agrément au plus tard 21 jours avant intervention de l'entreprise sous-traitante sur le chantier au Maître d'Ouvrage ou son représentant, par courrier recommandé avec accusé de réception, et devra au préalable avoir reçu l'accord du Maître d'Œuvre.

La liste des documents à présenter pour effectuer cette demande sera à demander au préalable au Maître d'Ouvrage ou son représentant.

L'entreprise sous traitante se conformera en tout point au présent C.C.T.P., au C.C.A.P. et aux contraintes du site.

1.14 – LIMITES DE PRESTATIONS

L'entrepreneur doit la totalité des prestations et installations en ordre de marche et conformément aux normes en vigueur.

1.15 - PREAMBULE

Le présent document concerne la description des travaux électricité nécessaires à la rénovation et à la sécurisation du poste de transformation B de l'Hôpital Antoine Béclère (92).

Les travaux seront réalisés avec locaux occupés et les bâtiments en activité, à l'intérieur d'une enceinte type U 1^{ère} catégorie.

A cet effet, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions afin de maintenir en permanence les installations en service, et éviter une gêne quelconque au bon fonctionnement de l'Hôpital.

Il devra en particulier obtenir l'autorisation des services techniques pour :

- Toutes interventions et/ou coupure électriques.
Une demande écrite sera formulée deux semaines à l'avance.
- Percements pour passage des chemins de câbles et canalisations de toute nature qui seront effectués en dehors des heures normales, suivant planning et consignes que fournira l'entrepreneur au démarrage des travaux. Ce planning sera obligatoirement approuvé par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.
- Effectuer les travaux dans les locaux sensibles tels que services techniques, locaux à usage médical, etc... dont les horaires seront à aménager.
- L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le caractère particulier de l'établissement.
- Chaque intervention fera l'objet d'une méthodologie détaillée avec plans, impact sur le fonctionnement du site et mesures conservatoires prises par l'entreprise afin d'assurer la continuité de service. Aucune intervention ne se fera sans accord écrit de tous les intervenants.

Il ne sera toléré aucune détérioration et poussière dans les locaux pendant la période de travaux.

Tout local ou équipement endommagé sera refait ou remplacé à la charge de l'entrepreneur.

Il prendra en compte les prescriptions générales relatives aux infections nosocomiales.

1.16 – CONNAISSANCE DU SITE

L'entrepreneur déclare avoir visité les lieux où seront réalisés les travaux et après avoir pris connaissance des sujétions et conditions dans lesquelles ceux-ci devront s'effectuer, en particulier sans que cette liste soit limitative :

- Encombrement des lieux.
- Hauteur et dimensions des locaux.
- Accessibilité du site.
- Accessibilité des locaux.
- Horaires à adapter en fonction des contraintes de fonctionnement du site.

Le projet tel qu'il est envisagé comporte certaines difficultés particulières, à savoir entre autre :

- Travaux à l'intérieur d'un bâtiment en activité.
- Manutention des matériels à opérer en zone de passage et d'activité.
- Impératifs liés à l'impossibilité de fermer les services pendant la durée de l'opération.
- Nécessité d'informer le personnel de chantier, de respecter les procédures et de faire attention en permanence à l'activité mitoyenne qui continuera.
- Nécessité de prendre connaissance des contraintes de planning et des impératifs d'intervention liés à cette activité et aux chantiers mitoyens.

Le candidat s'engage à accepter toutes les ruptures dans la continuité de ses travaux, le décalage fixé ou accidentel de ses horaires d'intervention, le travail en horaire de nuit ou week-end qui lui seraient imposées en fonction des besoins au fur et à mesure de l'avancement de ses prestations ou pour raison de sécurité ou d'exploitation de l'activité hospitalière.

Il en sera de même pour les contraintes concernant les livraisons et déchargements du matériel afin de supprimer toute gêne dans le fonctionnement du bâtiment, de l'hôpital ou des chantiers existants.

Il ne pourra présenter aucune réclamation ou demande d'indemnisation au prétexte de perte de temps ou manque d'information.

1.17 – INTERVENTIONS PARTICULIERES

Toute intervention susceptible d'entraîner une perturbation de l'exploitation, à titre exceptionnel, devra être planifiée en accord avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur fournira pour chacune de ces opérations une demande écrite deux semaines à l'avance qui stipulera :

- Le mode opératoire, accompagné de plans
- Les dispositions prises pour maintenir les installations sous tension et en service continu.
- Les dispositions prises relatives aux infections nosocomiales.

1.18 – OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

Le fait d'avoir présenté une offre suppose qu'il a obtenu tous les renseignements nécessaires à la parfaite réalisation de ses travaux, qu'il a visité les lieux et qu'il s'engage à exécuter ceux-ci dans les règles de l'art, quand bien même il lui semblerait qu'ils ne sont pas parfaitement prévus et définis sur les documents de consultation et ce, sans jamais pouvoir prétendre à aucun supplément sur les prix convenus.

Il aura dû également s'être renseigné auprès des services du Maître d'Ouvrage et des différents concessionnaires sur les conditions de travail et de raccordement aux réseaux existants.

En conséquence, il demeure convenu que, moyennant le prix forfaitairement indiqué dans son Acte d'Engagement, l'entrepreneur doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages dans les règles de l'art, même lorsque le détail n'est pas formellement précisé.

Le C.C.T.P. et les plans guides sont établis afin de fixer le programme général des travaux et les modes de construction des ouvrages, mais ils n'ont pas un caractère limitatif.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à des travaux supplémentaires.

En cas d'obscurité ou d'oublis, il doit les signaler au Maître d'Œuvre, **par écrit**, avant la remise des offres, faute de quoi il sera censé avoir accepté de réaliser sans réserve les ouvrages projetés.

Aucune coupure d'électricité ne peut être envisagée, sauf avis express du Centre Hospitalier et sous son contrôle.

Toutes coupures de Fluides quelles qu'elles soient doivent être soumises à l'acceptation de l'Établissement Hospitalier.

L'entrepreneur se doit :

- d'avoir pris connaissance du C.C.T.G et du C.C.T.P. dans leur ensemble avant signature du Marché, afin d'apprécier très correctement ses prestations, compte-tenu des autres corps d'état.
- d'acquérir les informations lui permettant de livrer des ouvrages lui incombant conformément aux règles de l'art.
- de reconnaître au Maître d'Ouvrage la maîtrise d'interprétation des pièces écrites et des documents graphiques.
- de prendre toutes les dispositions réglementaires quant à la mise en place sur le site des matériels ou produits susceptibles de créer un danger ou incendie.
- d'inclure dans ses prestations les travaux préparatoires de sa spécialité nécessaires aux autres corps d'état.
- de reconnaître ne pouvoir arguer d'erreurs ou d'omissions dans la rédaction des documents du Marché afin de livrer des ouvrages incomplets ou d'imputer à leur exécution des suppléments de prix. Les ouvrages non décrits seront traités par analogie avec ceux figurant au présent C.C.T.P.
- d'exécuter les travaux complémentaires que sur ordre de service signé du Maître d'Ouvrage.
- de prendre toutes dispositions afin de pallier aux nuisances de tout ordre à l'égard du voisinage.
- de prendre en compte le fait qu'il se charge de s'adjoindre des Ingénieurs Spécialistes chargés d'établir les calculs et les documents graphiques au mode de réalisation des ouvrages en conformité aux objectifs fixés par le C.C.T.P.
- d'entreprendre l'ensemble des démarches auprès des administrations et concessionnaires afin d'exécuter ses travaux conformément à tous les règlements en vigueur.
- de désigner un responsable permanent sur le chantier capable de représenter l'entreprise tant auprès du Maître d'Œuvre qu'auprès des entreprises, d'assurer le pilotage de travaux incombant à ses prestations.
- de demander aux autres corps d'état la fourniture et la pose des matériels à incorporer dans ses ouvrages.

- de faire connaître en temps voulu au Maître d'Œuvre les ouvrages invisibles ou devant devenir inaccessibles.
- de planifier sa main d'œuvre, ses matériels et équipements ainsi que les approvisionnements des produits et fournitures, ce, afin de maintenir le délai d'avancement des travaux lui incombant.
- de prendre en compte que les énoncés des prescriptions communes, des règlements et normes et des limites de prestations ne sont en aucun cas limitatifs.

L'entrepreneur est tenu au respect des règles découlant des servitudes :

- de Droit Administratif
- de Droit Civil
- de l'Urbanisme
- de la Législation du Travail
- du Code de la Construction et Habitation

1.19 – PREVENTIONS DES RISQUES ASPERGILLAIRES

L'entreprise pendant la durée des travaux prendra les dispositions afin de limiter au maximum les risques d'aspergilloses liés aux travaux.

Liste générale des mesures :

- Définir l'accès chantier, condamnation des autres accès...
- Préciser l'emplacement des cloisons de chantier
- Définir l'isolement du chantier par cloison dure
- Définir l'accès du public, son cheminement
- Evacuation des gravois
 - Conteneurs fermés ou bâchés
 - Cheminement des gravois
 - Horaires habituels du service
- Nettoyage du chantier
 - Aspirateurs d'air
 - Balayages humides
 - Evacuation régulière de gravats
 - Abords maintenus très propres
 - Arrosages fin par aspersions éventuelles (benne, goulotte...)
- Calfeutrement ou isolement des portes situées aux abords du chantier
- Portes d'accès maintenues fermées
- Fenêtres maintenues fermées
- Calfeutrement des gaines techniques, des bouches de désenfumage, des grilles de ventilation...
- Couverture de la benne

Toutes ces mesures sont à inclure dans le dossier de travaux.

Un document doit être élaboré par l'entreprise en démarrage de travaux et sera validé par la Maîtrise d'ouvrage, puis par le CLIN.

Un ou plusieurs exemplaires devront être affichés sur les lieux du chantier pour rappel.

Un exemplaire sera transmis accompagné d'explications orales à tous les représentants de l'entreprise ainsi qu'au Maître d'Œuvre.

Chaque responsable d'entreprise devra veiller au bon respect des consignes qui concernent sa spécialité.

Chaque intervention dans les services fera l'objet d'une méthodologie détaillée avec plans des mesures, impact sur le fonctionnement du service et mesures conservatoires afin d'éviter tous risques. Aucune intervention ne se fera sans accord écrit de tous les intervenants.

Dispositions

L'entrepreneur fournira à l'appui de son offre les dispositions qu'il compte prendre pendant la durée des travaux.

1.20 – MAITRE D'OEUVRE

La Maîtrise d'Œuvre est assurée par le Bureau d'Etudes :

T3E IdF
17, rue Véron
94140 ALFORTVILLE
☎ : 01.41.79.35.60

Auprès duquel tous renseignements complémentaires peuvent être obtenus.

II - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

2.1 - PRESCRIPTIONS ET REGLEMENTS

2.1.1 - GÉNÉRALITÉS

Les fournitures et installations à la charge du présent lot sont obligatoirement soumises au respect des Normes, Règlements et Textes officiels en vigueur à la date de remise des offres et doivent être conformes aux règles de l'art.

Elles concernent :

- Les matériels, matériaux et équipements mis en œuvre dans le cadre des prestations du présent lot.
- Les essais, mise en service, conduite et maintenance des équipements.
- Toutes installations décrites dans le présent Cahier des Charges Techniques Particulières.

Les règles particulières du Maître d'Ouvrage et du site sont également applicables dans leur intégralité.

2.1.2 - VALIDITÉ

Dans le cas où une norme ou un règlement s'appliquant aux équipements visés par le présent document viendrait à paraître ou à être modifié entre la date d'appel d'offres et la remise de l'offre, l'entreprise avertira par écrit le Maître d'Ouvrage et fera avec son offre une proposition de modification chiffrée.

Toute mise en conformité ultérieure ne pourra justifier un supplément de prix.

Si en cours de réalisation des travaux les textes officiels, règlements et normes venaient à être modifiés, l'entreprise fera une proposition de modifications des prestations.

2.1.3 – NORMES ET RÈGLEMENTS

Les propositions devront être établies en conformité avec les lois, décrets, arrêtés, circulaires et normes françaises qui s'appliquent à ces travaux.

Elles concernent notamment et sans que cette liste soit limitative :

- Norme NFC 13-100
Postes d'abonnés établis à l'intérieur d'un bâtiment.
- Norme NFC 13-200
Installations électriques haute tension.
- Norme NFC 15-100 d'Août 2024
Exécution des installations basse tension.
- Norme NFC 15-400
Protection de découplage
- Norme CEI 439.1
Concernant les tableaux préfabriqués.

- Norme NFC 12-100 et Code du Travail
Protection des travailleurs.
- Norme UTE NFC 15211
Installations électriques des locaux à usage médical.
- Décret 2010-1016, 1017, 1018 du 30 Août 2010
Protection des travailleurs dans les Etablissements qui mettent en œuvre les courants électriques et aux arrêtés pris en son application.
- Arrêté du 2 Février 1993
Dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements recevant du public, complété par arrêté du 19 novembre 2001 et installations de sécurité du 26 février 2003.
- Décret 2010-1118 du 22 Septembre 2010.
- Arrêté du 14 Décembre 2011 relatif aux installations de sécurité.
- NFS 61.940 relative aux alimentations électriques de sécurité.
- Aux prescriptions des services locaux de distribution.
- Aux directives du Ministère de la Santé
- Au règlement régissant les établissements recevant du public et type U 1^{ère} catégorie.
- Articles R4215-3 à R4215-17 du Code du Travail.

2.1.4 – PROTECTION DES MATÉRIELS

2.1.4.1 - Généralités

Les spécifications particulières définissent le degré de protection des enveloppes en fonction des éléments suivants :

- Norme UTE NFC 20 010
- Recommandation CEI 529

Pour les matériels qui comportent des parties ouvrantes, portes, trappes,..., le degré de protection s'entend toute partie ouvrante fermée.

Pour certains matériels, tels que tableaux à tiroirs débrochables, le degré de protection peut être requis pour certaines positions particulières des éléments amovibles tels que définis dans :

- CEI 439
- NFC 63410
- NFC 63412

Les textes officiels en vigueur définissent les risques particuliers de certaines zones :

- Mécaniques
- Incendie
- Explosion
- Corrosion
- Pollution
- Humidité

L'entreprise prendra en compte les prescriptions de ces textes pour la définition des matériels et du type d'installation dans ces zones.

L'entreprise devra protéger son matériel contre les risques de dégradations qui peuvent intervenir pendant le transport, les manutentions, le stockage, le montage et jusqu'à la réception.

2.1.4.2 – Corrosion

Dans une ambiance standard et sauf spécifications contraires, les dispositions minimum seront les suivantes :

- Peinture tôle d'acier
Après dégraissage, dérouillage et phosphatage des tôles, application de deux couches de primaire puis de deux couches de finition polymérisées au four ou application par procédé électrostatique.
La teinte finale sera choisie par le Maître d'Ouvrage. L'entreprise doit également fournir une quantité de peinture pour les retouches éventuelles sur site.
- Galvanisation
A chaud, sur pièces finies en usine.
Les pièces devant être stockées ou transportées en ambiance corrosive seront protégées en plus par chromage.
Les pièces découpées sur site seront protégées par zingage à froid.
- Aluminium
Les recommandations du centre technique de l'aluminium français seront appliquées en fonction du type et de la nature des agents corrosifs.

Dans le choix des matériaux, l'entreprise tiendra compte de la résistance aux agents corrosifs et aux conditions générales de l'environnement tels que température ambiante, rayonnement, agressions mécaniques...

2.1.4.3 - Température

Lorsque les conditions de température le nécessitent, l'entreprise prévoira pour les équipements installés en enveloppe fermée un système de chauffage contre la condensation et/ou une ventilation des enveloppes.

2.1.4.4 - Rongeurs

Les ventilations, pénétrations de câbles et passages de toute nature seront munis d'écrans afin d'éviter la pénétration des rongeurs.

2.1.4.5 - Perturbations

- Radioélectriques
Les équipements et installations respecteront les prescriptions des arrêtés concernant les perturbations radioélectriques susceptibles d'être produites par les appareils et installations électriques, degré de gravité limite, méthode de mesure et tensions perturbatrices maximum admises.
- Tension réseau
Respect des prescriptions du distributeur d'électricité donnant les limites des éléments suivants :
 - Tensions harmoniques créées par certains équipements.
 - Réglage des protections.

2.1.4.6 - Pollution

Il est interdit les éléments suivants :

- Emploi de diélectrique PCB.
- Emploi de détecteur incendie de type ionique.
- Décharge des huiles ou tout autre liquide polluant aux égouts.
- Brûler tous rebus sur le site.

Les mises à la décharge des rebus présentant un risque de pollution ou de dégradation de l'environnement se feront aux frais de l'entreprise dans des décharges autorisées avec accord des autorités compétentes. Il sera mentionné le type de rebus ainsi que la quantité. Un certificat de destruction sera fourni au Maître d'Ouvrage.

2.2 - RESEAU PUBLIC

Sans objet.

2.3 – EQUIPEMENTS HAUTE TENSION

2.3.1 CELLULES HTA

Les cellules répondront aux normes et spécifications suivantes :

NFC 13.100

NFC 13.200

NFC 64.130

NFC 64.160

Spécification ENEDIS HN 64-S-41

Spécification ENEDIS HN 64-S-43

Spécification ENEDIS HN 64-S-52

Afin d'assurer une sélectivité et une harmonisation de l'ensemble des installations du site, les cellules HTA seront de marque SCHNEIDER ELECTRIC.

Par défaut, les cellules HTA seront à isolation dans l'air **sans gaz SF6**.

Caractéristiques générales

- Les ensembles seront de type préfabriqué sur socle, hauteur 350 mm, modulaire, sous enveloppe métallique. Les cellules seront constituées de cellules juxtaposées, équipées d'appareillage fixe et feront l'objet d'un procès-verbal d'essais individuel pour chaque appareil.
- Indice de protection IP 3x minimum
- L'appareillage principal sera à isolement dans l'air et à coupure dans l'air (sans SF6).
- Tension d'isolement : 24 kV.
- Tension de service : 20 kV.

- Tenue diélectrique : 50 kV efficaces/1 min. à 50 Hz.
- Tenue à l'onde de choc : 125 kV.
- Courant de courte durée admissible : 12,5 kA/1's.
- Intensité nominale des jeux de barres : 400 A.
- Les caractéristiques ci-dessus seront à valider par ENEDIS.
- Les cellules comporteront des compartiments distincts pour :
 - les jeux de barres
 - l'appareillage de puissance
 - les plages de raccordement
 - les équipements commande
 - les appareils de contrôle
- La juxtaposition des cellules se fera par boulonnage et leur alignement se fera par la face avant.
- Le raccordement des câbles s'effectuera par l'avant.
- Les cellules seront équipées chacune d'un hublot traité pour prise de mesure de température par thermographie infrarouge.
- Les cellules seront repérées par des étiquettes plastiques rivetées.
- Les cellules disposeront d'une résistance de chauffe.
- L'extension des tableaux pourra s'effectuer par la droite ou par la gauche.
- Les cellules seront équipées de l'appareillage, contacts, bobines, ... nécessaires au report de leurs commandes et signalisations sur la GTE.
- Dans le cas où la sélectivité chronométrique ne fonctionne pas, il sera prévu en parallèle un système de sélectivité logique.
- Relais de protection numérique
Les relais de protection numérique HTA devront détecter l'ensemble des composantes 50Hz ainsi les autres harmoniques du signal courant même pendant la saturation des transformateurs de courant.
- Maintenance continuité de service des équipements
Le fournisseur retenu :
 - Dispose de moyens évolués de test, de contrôles, de mesure et de diagnostic des performances électriques et mécaniques des équipements, en fonctionnement statique et dynamique.
 - Dispose d'un service d'astreinte 24h/24, 7j/7 365j/an
 - Dispose d'un service maintenance capable d'assurer des prestations de maintenance préventive et corrective de niveau 5, sens du guide AFNOR FDX 60000
- La pénétration des câbles de télécommande sera réalisée par l'arrière des compartiments BT. Les pénétrations uniques en extrémités sont prosrites.

Cellule interrupteur

- 1 interrupteur sectionneur 400 A sans SF6
- 1 sectionneur de mise en court circuit et à la terre
- 1 jeu de barres tripolaire 400 A

- 1 indicateur de présence tensions
- 1 compartiment BT intégré
- 1 commande motorisée à double accrochage
- 1 compartiment de raccordement adapté pour recevoir 3 câbles unipolaires
- Les contacts O/F sur l'interrupteur sectionneur et sur le sectionneur de terre ramenés sur bornes dans le compartiment BT
- Fermeture à manœuvre indépendante.
- Armement de la commande par levier ou motorisation
- Libération de l'énergie emmagasinée par bouton poussoir ou déclencheur
- Relais de présence tension
- Ouverture à manœuvre indépendante par bouton poussoir ou déclencheur
- Verrouillage de boucle compris serrures
- 2 voyants de signalisation Marche / Arrêt
- 2 boutons poussoirs Ouverture / Fermeture
- 1 bouton poussoir Test lampes

Cellule protection disjoncteur simple sectionnement

- 1 disjoncteur 400 A à coupure dans l'air sans SF6.
- 1 sectionneur 400 A sans SF6
- 1 sectionneur de mise en court circuit et à la terre
- 1 jeu de barres tripolaire 400 A
- 1 indicateur de présence tensions
- 1 compartiment BT intégré
- 1 commande disjoncteur motorisée
- 1 commande manuelle sectionneur
- 3 transformateurs de courant à double secondaire
Les caractéristiques seront à confirmer avant exécution
- 3 transformateurs de potentiel à double enroulement, côtés câbles
- 1 sectionneur de terre aval
- 1 ensemble de 3 contacts O/F sur le disjoncteur ramenés sur bornes dans le compartiment BT
- 1 ensemble de contacts O/F sur le sectionneur et sur les sectionneurs de terre ramenés sur bornes dans le compartiment BT
- 1 unité numérique de protection et de contrôle-commande équipée d'un bus de communication
- 1 verrouillage HT/BT transformateur par serrures, compris serrures.
- 1 verrouillage HT par serrures compris serrures
- 3 voyants de signalisation Marche / Arrêt / Défaut
- 1 sélecteur Local / Distant
- 2 boutons poussoirs Ouverture / Fermeture
- 1 bouton poussoir Test lampes

Relais défauts

- 1 relais de détection de défauts ampèremétrique souterrains
- 3 tores de détection magnétique
- 1 ensemble de transformateurs d'isolement
- 1 ensemble de relayage de commande/signalisation

2.3.2 - TRANSFORMATEURS

Chaque transformateur répondra aux normes et spécifications suivantes :

NFC 52-100.

NF-EN-504464-1.

CEI 76 et 726

NCF 52-115 et HD 538.1.S1

NFC 52-726 et HD 464.S1

Règlement (UE) n°548/2014 de la commission du 21 Mai 2014

Eco-design 2^{ème} phase du 01 Juillet 2021

Ils seront de type triphasé, sec enrobé TRIHAL et auront les caractéristiques suivantes :

Transformateur sec

- Puissance : 1600 kVA
- Tension primaire : 20 kV
- Prises de réglage + ou – 2,5 % et + ou – 5 %
- Tension secondaire : 410 V à vide entre phases
- Tension d'isolement : 24 kV
- Couplage : triangle/étoile à neutre sorti
- Refroidissement : naturel dans l'air
- Certificat de qualité : ISO 9001
- Indice de protection : IP 315
- Classement climatique C3
- Classement environnement E3
- Classement comportement au feu F1
- Les raccordements HT se feront par le haut ou par le bas sur les plages des barres decouplage HT à la partie supérieure des bobines HT en face avant
- Les raccordements BT se feront par le haut ou par le bas à la partie supérieure des bobines du côté opposé aux raccordements HT
- La sortie de chaque enroulement BT sera constituée d'une plage de raccordement en aluminium étamé ou en cuivre, permettant toute connexion sans avoir recours à une interface de contact (graisse, plaquette bimétal)
- Le montage se fera selon les règles de l'art, notamment en utilisant des rondelles élastiques de pression sous tête de visserie et écrou.
- Dispositif de verrouillage de l'enveloppe par serrures
- Boîtier de protection thermique par sondes PTC à 2 seuils, alarme et déclenchement ramenés sur contacts secs O+F
- Galets de roulement
- 2 plaques signalétiques en français
- Anneaux de relevage
- Un procès-verbal plastifié

2.4 – ARMOIRES DE PROTECTION

2.4.1 TABLEAUX GÉNÉRAUX BASSE TENSION

Les Tableaux Généraux Basse Tension seront constitués par l'assemblage de cellules préfabriquées et modulaires.

- pour les disjoncteurs généraux d'arrivée transformateurs débrochables.
- pour l'ensemble des disjoncteurs divisionnaires sans exception, qui seront débrochable sur tiroirs.

Le degré de protection tiendra compte de la classification des locaux.

Les caractéristiques des appareils tiendront compte du régime de neutre, des puissances installées, du courant de court-circuit, ainsi que des conditions d'exploitation et de sélectivité afin d'éviter tout désordre intempestif dans le bon fonctionnement de l'installation.

Les tableaux seront conçus afin de permettre la thermographie de toute partie présentant un raccordement de puissance non garanti (jeux de barres, câbles, tiroirs...)

L'accès du matériel se fera exclusivement par l'avant ou par l'arrière selon besoins.

Tous les appareils sont clairement repérés par des étiquettes en dilophane gravées et vissées.

Les disjoncteurs sont correctement ventilés et en aucun cas la température de fonctionnement ne devra dépasser 35° C.

L'entrepreneur prévoit dans sa prestation l'enregistrement sur bande, ou équivalent pendant une semaine de chacun des départs issus des TGBT existants.

Cette disposition vaut pour tous les départs sans exception, disjoncteurs, coupe circuit et disjoncteurs généraux.

Maintenance continuité de service des équipements :

Le fournisseur de matériel et d'équipements électriques retenu :

- Dispose de moyens évolués de test, de contrôles, de mesure et de diagnostic des performances électriques et mécaniques des équipements, en fonctionnement statique et dynamique.
- Dispose d'un service d'astreinte 24h/24, 7j/7 365j/an
- Dispose d'un service maintenance capable d'assurer des prestations de maintenance préventive et corrective de niveau 5, sens du guide AFNOR FDX 60000.

Le constructeur du tableau devra disposer d'un Service Après Vente reconnu et en mesure de faire évoluer son tableau pendant 20 ans (modifications ou ajout d'unités fonctionnelles, des colonnes ...).

2.4.1.1 - Généralités

Normes

Les tableaux seront conformes aux principales normes nationales et internationales et en particulier, sans que cette liste soit limitative :

- . NFC 63410
- . CEI 439-1
- . NF EN 61439-1
- . NF EN 61439-2
- . CEI 1641
- . CEI 947-1

Les tableaux seront réalisés par le fabricant d'origine suivant chapitre 3.10.1 de la norme 61439 permettant d'assurer la similitude de fabrication des équipements offerts par rapport aux modèles certifiés.

Les tableaux BT seront réalisés en conformité à la norme IEC 61439-1 et ayant subis les vérifications de conceptions suivant le chapitre 10 de cette norme et rappelés ci après :

1) Construction :

- 10.2 Résistance des matériaux et des parties;
- 10.3 Degré de protection procuré par les enveloppes;
- 10.4 Distances d'isolement et lignes de fuite;
- 10.5 Protection contre les chocs électriques et intégrité des circuits de protection;
- 10.6 Intégration des appareils de connexion et des composants;
- 10.7 Circuits électriques internes et connexions;
- 10.8 Bornes pour conducteurs externes.

2) Performances:

- 10.9 Propriétés diélectriques;
- 10.10 Echauffement;
- 10.11 Tenue aux courts-circuits;
- 10.12 Compatibilité électromagnétique;
- 10.13 Fonctionnement mécanique.

L'adjudicataire du présent lot fournira obligatoirement, les numéros de certificats ou certificats de conformité de ces essais ainsi qu'une copie des premières pages de ces certificats d'essais.

Avant livraison les tableaux subiront les essais individuels de série dans les ateliers du constructeur suivant le chapitre 11 de la norme 61439 et rappelés ci après :

1) Construction (voir 11.2 à 11.8) :

- a) degré de protection procuré par les enveloppes;
- b) distances d'isolement et lignes de fuite;
- c) protection contre les chocs électriques et intégrité des circuits de protection;
- d) intégration de composants incorporés;
- e) circuits électriques internes et connexions;
- f) bornes pour conducteurs externes;
- g) fonctionnement mécanique.

2) Performance (voir 11.9 à 11.10):

- a) propriétés diélectriques;
- b) câblage, performance de fonctionnement et fonction

Une fiche de conformité signée par le metteur en œuvre attestant de la réalisation des trois essais individuels accompagnera le tableau.

Il répondra aux exigences en matière de tenue CEM. Il sera conçu pour un emploi dans un environnement de type A conformément à la norme IEC 61439-1. En particulier le traitement des volumes fonctionnels veillera à séparer les circuits sensibles des conducteurs de puissance.

Pour garantir la cohérence des équipements installés, le système d'installation et l'appareillage proviendront d'un seul et même constructeur

Montage - livraison

Le tableau sera posé sur socle ou chaise. La réception des supports sera assurée par le constructeur, celui-ci engageant sa responsabilité.

Il sera assemblé et câblés en usine.

A cet effet, il y a lieu de prévoir dans l'offre une réception en usine à la charge de l'entreprise en présence des représentants du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

La livraison pourra s'effectuer par éléments séparés.

Dans ce cas les éclissages des colonnes seront réalisés sur site par le constructeur avec procès-verbal de certification.

Degré de protection

IP 31

IK 10

Indice de service

IS 332 pour calibre UF à partir de 800 A, indice de mobilité www.

IS 333 pour calibre UF jusqu'à 630 A compris, indice de mobilité www.

Définition des formes

Séparation des écrans ou cloisons des jeux de barres des unités fonctionnelles et de toutes les unités fonctionnelles entre elles, y compris leurs bornes de sortie, forme 4 b.

Protection des matériels

Tout l'appareillage électrique sera prévu pour un fonctionnement par température maximum de 35° C.

Il tiendra compte de la distance entre les pièces sous tension et du niveau d'isolement.

Toute la visserie et la boulonnerie seront bichromatées et de classe 8.8 avec marquage.

Les surfaces métalliques subiront un traitement de protection.

Mise à la terre

Chacune des colonnes du tableau comportera une barre de terre en cuivre assurant la continuité électrique des masses métalliques.

La section minimale de cette barre sera de 250 mm², et ce quelque soit le nombre de barre utilisée.

La charpente de chacune des colonnes du tableau sera reliée directement à cette barre.

Chacune des portes comportant du matériel électrique sera mise à la masse de la charpente au moyen d'une tresse en cuivre étamé.

Dans le compartiment raccordement de puissance, sur toute la hauteur du tableau, cheminera une barre de terre préparée pour le raccordement du conducteur de protection.

Jeu de barres principal

La section des barres sera définie de façon à satisfaire aux conditions suivantes :

- supporter le courant nominal du tableau en régime permanent.

- supporter le courant de court-circuit.

Les barres devront supporter le courant de court circuit efficace réel pendant une seconde.

Les barres sont en cuivre électrolytique et seront identiques sur toute la longueur du tableau sans réduction de section. Chaque colonne sera éclissée avec la précédente ou la suivante. Les jeux de barres dégressifs sont prohibés.

Leur montage se fera sur supports isolants répartis en nombre suffisant pour supporter les efforts électro-dynamiques dus au passage du courant de court-circuit de crête.

Jeux de barres secondaires

Les jeux de barres secondaires intensité minimum admissible de 1600A sur toute la hauteur des colonnes, seront réalisés en barres de cuivre électrolytique.

Ils seront enfermés dans un caisson IP20, en tôles reliées électriquement à la terre et recouvertes de peinture époxy, assurant une protection complète et efficace contre les contacts directs.

Jeux de barres auxiliaires

Ils seront réalisés en laiton d'une intensité minimale de 32 A et disposés dans une gaine bipolaire isolante en PVC auto extinguable assurant un degré de protection IP20.

Distribution fils fins

Ils seront situés en case auxiliaire.

2.4.1.2 - Construction

Présentation des colonnes

Chaque colonne sera formée d'un ensemble auto-porteur en tôle formée de deux mm, comportant quatre compartiments tels que définis ci-après.

Tous ces compartiments seront entièrement cloisonnés et séparés les uns des autres, forme 4b.

Compartiment jeu de barres « principal et secondaire »

A la partie supérieure arrière, un compartiment renfermant le jeu de barres principal de section appropriée.

Les liaisons entre colonnes adjacentes seront réalisées sur le site par éclisses coulissantes.

A la partie arrière de la colonne et sur toute la hauteur, un volume renfermant un jeu de barres en cuivre sera relié au jeu de barres principal et aux différents appareils contenus dans la colonne.

Compartiment appareillage

A la partie avant de la colonne et sur toute la hauteur, un compartiment « appareillage » où seront installés les platines, socles ou châssis supportant les appareils.

Compartiment raccordement câbles

Arrière ou Avant pour évacuation des câbles, par le bas ou le haut des colonnes.

Un collecteur de terre en cuivre s'éclissera à ceux des colonnes juxtaposées.

Compartiment auxiliaire

A la partie avant de la colonne, à droite ou à gauche du compartiment appareillage et sur toute hauteur, un compartiment renfermant les collecteurs de polarités éventuels et tous les accessoires des appareillages de puissance tels que : lampes, boutons poussoirs, relayage, mesure,...

Ce compartiment sera complètement isolé des autres compartiments.

Protection des surfaces

La charpente et les cloisonnements intérieurs seront en tôle d'acier électro zingué, protégée par un revêtement époxy polyester de couleur RAL, teinte à définir.

L'habillage extérieur sera recouvert de laque acrylouréthane, séchage à l'air, couleur RAL, teinte à définir.

Filerie - Repérage

La filerie à l'intérieur du tableau sera réalisée par un bus de terrain blindé.

Raccordements

Les raccordements des câbles puissance de section supérieure ou égale à 25 mm² se feront directement sur des queues de barres préparées et percées. Il sera prévu les traverses nécessaires pour le maintien des câbles sans effort sur les queues de barres.

Chaque départ jusque 16 mm² sera raccordé sur bornes avec borne de terre contiguë afin de différencier les câbles.

Liaisons effectuées par cosses.

Les raccordements des câbles auxiliaires, fileries extérieures, sont situés dans le compartiment auxiliaire et raccordés sur bornes à l'arrière des tableaux, avec manchons partex ou similaire.

Sorties des câbles puissance et auxiliaires

Les câbles sortiront de la partie inférieure du tableau.

Ils sont guidés à l'intérieur des colonnes à l'aide de ferrures supports disposées sur les faces latérales permettant la fixation par colliers.

Cette disposition permettra de conserver après la pose des câbles une bonne accessibilité au matériel et aux bornes de raccordement.

Repérage

Chaque départ sera étiqueté en façade avant, il devra comporter les indications suivantes :

- dénomination du départ
- numéro du départ
- calibre du départ

Un étiquetage identique sera réalisé dans le compartiment puissance à proximité des bornes de sortie.

Les câbles seront également étiquetés de manière identique.

Extension

L'extension du tableau sera possible à chaque extrémité par adjonction de colonnes.

Toutes dispositions seront prévues à cet effet, en particulier des perçages pour les éclissages ultérieurs.

Réserves et adjonctions

La répartition des équipements dans le tableau laissera disponible un certain nombre d'emplacements réserves pour départs futurs, qui représentera 30 % par colonne.

Ces réserves seront prévues obturées par cache démontable pour permettre ultérieurement l'adjonction sur site de départs de calibre différent, sans limitation imposée par le constructeur.

Le jeu de barres vertical sera pré percé à cet effet.

Toute adjonction d'un nouveau départ pourra se faire sans coupure de l'alimentation.

2.4.1.3 – Circuits de commande et centrale

Le tableau sera équipé d'un système de gestion intégrée.

Il permettra les commandes suivantes :

- LOCAL : Centrale du tableau
- DISTANCE : Sans objet

Chaque demi-tableau sera automatisé et équipé :

- d'une centrale de commande type **Automate Programmable Industriel du commerce**.
- d'un double bus de terrain blindé
- d'appareils communicants (disjoncteurs, CPI,...)
- de cartes d'interfaces de communication pour les appareils non équipés en standard de bus de communication
- d'alimentations par colonnes

Centrale de commande

La centrale de commande comprendra une unité centrale dissociée du logiciel de la future GTE et permettra ainsi de diminuer les risques de coupure totale de l'installation en cas de panne des niveaux hiérarchiques supérieurs.

Elle servira d'interface entre le tableau et la future GTE.

Elle transmettra à l'organe du niveau hiérarchique supérieur l'état des différents départs par une liaison Ethernet ou MODBUS IP.

Elle donnera à chaque appareil communicant ou à chaque interface, via des liaisons filaires TOR, l'ordre de changement d'état.

Elle recueillera, stockera et horodatera les informations émises par l'ensemble des appareils communicants.

Il sera prévu une extension possible des départs de 30% par demi TGBT.

Le programme de la centrale de commande sera réalisé par l'entreprise en collaboration avec le constructeur.

La mise en service sur site sera effectuée conjointement entre l'entreprise et le constructeur.

La garantie de résultat, en particulier avec la future GTE, accompagnée du procès-verbal de réception et de fiches sur bande sera assurée sous le contrôle du constructeur, celui-ci engageant sa responsabilité.

Toute modification ultérieure, ou en cours de chantier, du programme sera obligatoirement accompagnée des mêmes garanties et du procès-verbal du constructeur.

Chaque entrepreneur fournira par écrit lors de sa remise de prix, la marque et le type de la centrale de commande.

L'adjudicataire sera tenu d'obtenir l'agrément constructeur pour lui permettre ses interventions en toute sécurité. Un certificat d'agrément sera à fournir avant la mise en œuvre du tableau.

Bus de terrain

Le bus de terrain permettra le dialogue entre la centrale de commande et les appareils communicants ou les interfaces de communication. Ce bus sera de type modbus RS 485 par liaison préfabriquée RJ45 Ethernet TCP IP.

Cartes interface de communication

Les cartes interface sont conçues pour réaliser le contrôle, la commande et la signalisation des disjoncteurs et appareils lorsque la communication n'est pas intégrée à l'appareillage.

Chaque carte ou appareillage permettra les commandes et signalisations suivantes :

- | | | |
|------------------|---|--|
| . Commandes | : | - Autorisation marche locale |
| . Signalisations | : | - Ouvert
- Fermé
- Débroché
- Etat local/distance
- Réserve non affectée |
| . Mesures | : | - Comptage de puissance
- Comptage du nombre de manœuvre
- Comptage du temps de fonctionnement
- Comptage d'énergie |
| . Alarmes | : | - Surcharge thermique
- Indisponibilité GTE
- Erreur de commande
- Défaut carte |

Les cartes seront installées en partie fixe, à gauche de chaque colonne de distribution ou intégré aux appareils

Il sera possible d'interchanger les cartes sous tension par simple débrochage/embrochage.

Commande et signalisation locale

Ces dispositions permettent la commande par boutons poussoir et la signalisation locale d'un départ ou d'une arrivée.

La commande locale pourra être effectuée en cas de panne de communication entre l'appareillage et la centrale de commande, par boutons poussoir marche/arrêt pour les organes suivants :

- Arrivées générales
- Chaque disjoncteur de protection

En complément des boutons poussoir marche/arrêt, il sera prévu en face avant de chaque unité fonctionnelle, trois voyants de signalisations :

- Marche
- Arrêt
- Défaut

La couleur des voyants sera au choix du Maître d'Ouvrage.

Un commutateur local / distant par organe permettra la commande par l'automatisme ou par l'exploitant.

Alimentations

Il sera prévu l'ensemble des protections du système de gestion de chaque demi tableau à raison de :

- 1 disjoncteur pour l'alimentation de la centrale de commande
- 1 disjoncteur par colonne pour les différents relais de commande et entrées de cartes
- 1 disjoncteur par colonne pour l'alimentation des cartes interfaces
- 1 disjoncteur par platine pour l'alimentation des motorisations de disjoncteurs

Chaque disjoncteur monté sur bornier à raccordement rapide équipé de bornes à ressorts, sera équipé d'un contact OF + SD communicant ou ramené sur bornes sans point commun, destiné à la GTE. Cette disposition est complémentaire aux contacts nécessaires à l'automatisation des tableaux.

2.4.1.4 – Spécifications des ensembles débrochables

Description

Les déclencheurs seront électroniques pour chaque disjoncteur. Ils intégreront la mesure d'énergie (type E).

Le tiroir permettra la coupure occasionnelle en charge.

La mise en ou hors tension du circuit force sera obtenue par la manœuvre du tiroir.

L'alimentation et la coupure des circuits auxiliaires seront obtenues par la manœuvre du tiroir.

Conception et verrouillage

La manœuvre de mise en ou hors circuit de l'équipement de départ se fera par le débrochage du tiroir, au moyen d'un levier extérieur assurant ainsi toute sécurité pour l'opérateur.

Un dispositif mécanique évitera la coupure en charge du tiroir en faisant ouvrir l'organe de coupure dès le début de la manœuvre du tiroir.

Un verrouillage mécanique interdira l'embrochage du tiroir.

Ce système sera installé sur le montant vertical, en partie fixe et sera réalisé par l'usage de 3 cadenas.

Exploitation

La platine aura 4 positions possibles :

- Embroché
 - Circuit puissance : amont et aval embroché
 - Circuit commande : embroché

- Débroché
 - Circuit puissance : amont et aval débroché
 - Circuit commande : débroché
- Essais
 - Circuit puissance : amont et aval débroché
 - Circuit commande : embroché
- Extrait
 - le tiroir est retiré de la colonne

Interchangeabilité

Tous les tiroirs du même type et même calibre seront interchangeables entre eux.

Un dispositif de verrouillage-détrompeur interdira l'embrochage du tiroir sur une partie fixe non prévue à cet effet.

Cependant, l'interchangeabilité du tiroir de même type mais de calibre différent sera possible par simple modification du détrompage.

Arrêt d'Urgence / Délestage

Les bobines de déclenchement pourront être raccordées sur trois auxigaines au minimum. Les installations de sécurité ne devront pas être coupées sur une coupure d'urgence.

Les ordres de délestage / relestage seront obligatoirement filaires.

2.4.1.5 – Surveillance et commande

Chaque disjoncteur sera équipé de **bobine à émission** et **commande électrique**.

2.4.1.6 – Mesure

Jeu de barres principal

Il sera prévu sur le jeu de barres principal ainsi qu'en aval de l'interrupteur de couplage, de chaque demi-tableau un système de contrôle relié, via le bus de terrain, à la centrale de commande.

Ce système permettra localement et à distance, sur la GTE, les mesures suivantes :

- Intensité
- Mesure instantanée
- Maxi instantané
- Tension
- Fréquence
- Facteur de puissance
- Puissance active
- Puissance réactive
- Energie active
- Energie réactive
- Taux d'harmonique courant et tension
- Harmonique rang par rang

Départ

Pour obtenir un suivi de performance énergétique, il sera prévu, sur chaque départ alimentations principales et intégré dans chaque disjoncteur de tableau :

- Mesures de puissance active et réactive
- Mesures d'énergie active et réactive
- Mesures d'intensité avec additif sur les cartes d'interfaces

Les déclencheurs électroniques intégreront la mesure d'énergie (type E).

Chaque information transitera par la centrale de commande et sera reportable sur la GTE et le GTC.

2.4.1.7 – Fonctionnement des équipements

Normal

Chaque disjoncteur pourra être commandé de la manière suivante :

- Local
depuis local TGBT
- Distance
depuis la GTE, cette disposition sera prévue uniquement pour les disjoncteurs généraux et l'interrupteur de couplage.

A chaque point de commande, il sera possible d'obtenir sur chaque départ les fonctions suivantes :

- Marche
- Arrêt
- Signalisation marche
- Signalisation arrêt
- Signalisation défaut

Elles seront obtenues par les modules sur le TGBT et par la GTE.

L'affectation en local d'un module interdira la commande à distance.

Secours

Lors du passage sur secours, il devra être assuré les fonctions suivantes :

- Secours TGBT par deuxième source réseau
 - Pas de délestage des départs
 - Basculement de normal vers secours
- Secours de l'ensemble de l'installation par groupes électrogènes

Phase n° 1

- Délestage des départs
- Basculement de normal sur secours
- Relestage des départs

Phase n° 2

En cas d'incidents sur les groupes électrogènes et par manque de puissance secours

- Délestage automatique des circuits non prioritaires
- Passage sur groupes

- Réenclenchement des circuits non prioritaires par la GTE en fonction de leur ordre de priorité et de la puissance absorbée, ou localement par les modules.

2.4.2 – ARMOIRES DE PROTECTION

Elles seront constituées par l'assemblage de colonnes extensibles sur socle, similaires et seront conformes à la CEI 439-1.

2.4.2.1 – Enveloppe

Généralités

Les enveloppes seront suffisamment rigides pour être juxtaposées avec des équipements similaires tout en maintenant un alignement correct de l'ossature et des jeux de barres.

Elles seront aptes à supporter toutes les contraintes dynamiques et thermiques.

Les portes et tous les éléments ouvrant destinés à être équipés de matériels devront pouvoir en supporter le poids sans déformation.

Leur degré de protection minimal sera IP 227 et tiendra compte de la classification des locaux.

Les enveloppes seront métalliques avec protection contre la corrosion, ou en matériau isolant auto-extinguible. Elles seront de type SPATIAL de chez SAREL ou équivalent.

Le volume et la conception de l'enveloppe seront tels que la température intérieure ne dépassera pas 35° C.

Chaque largeur de porte sera munie d'une réglette éclairage intérieur avec commande par fin de course.

Les socles et tout accessoire de pose éventuellement nécessaires font partie de la fourniture.

Chaque armoire sera prévue de façon à permettre une extension de 30 % des équipements, sans modification de tôlerie.

Les armoires étanches sont en polyester.

Portes et panneaux d'accès

Les dispositifs de fermeture seront aptes à assurer dans le temps le maintien du degré de protection de l'enveloppe.

Les organes de commandes accessibles de l'extérieur ne doivent pas entraver l'ouverture et la fermeture des portes et panneaux ouvrants.

L'ensemble des équipements sera sans accès arrière et sera donc équipé de portes avant avec fermeture par une ou plusieurs poignées verrouillables à clef, clef à la charge du présent lot.

Le numéro de clef, standardisé sur organigramme du site pour l'ensemble des armoires, sera communiqué ultérieurement.

La largeur maximale d'une porte sera de 800 mm.

Les portes seront équipées d'un support porte-document possédant un plan sous pochette plastique mis à jour en fin de travaux.

Facteur de forme

Forme 2

Pénétration des câbles

Les câbles devront pouvoir pénétrer indifféremment par le bas ou par le haut des armoires. Ils seront bagués avec étiquette de repérage indélébile.

Dans les locaux humides, poussiéreux ou à risque particulier, le raccordement des câbles se fera par l'intermédiaire de presse-étoupes, dont l'installation devra restituer intégralement le degré de protection de l'enveloppe.

Dans les autres locaux, la pénétration des câbles pourra s'effectuer par plaque amovible avec protection des câbles à la condition expresse que les câbles soient maintenus mécaniquement afin de ne pas exercer d'effort sur les raccordements.

2.4.2.2 – Protection contre les contacts directs

L'emploi des plaques en matériau isolant est admis sous réserve qu'elles soient suffisamment rigides et assurent un isolement correct par rapport à la tension de l'appareillage qu'elles protègent.

Toutes les parties actives apparentes seront protégées contre les contacts directs

2.4.2.3 – Appareillage

Généralités

Les organes de commande et de manœuvre seront facilement accessibles.

L'accès du matériel se fera exclusivement par l'avant.

Les caractéristiques des appareils tiendront compte du régime de neutre, des puissances installées, des pouvoirs de coupure, ainsi que des conditions d'exploitation et de sélectivité afin d'éviter tout désordre intempestif dans le bon fonctionnement de l'installation.

Tous les départs des armoires existantes seront contrôlés, identifiés clairement avant réalisation de la nouvelle armoire, avec réalisation du schéma de principe détaillé de l'existant.

Les disjoncteurs ou interrupteurs généraux seront fixes à commande intérieure avec déclenchement depuis la face avant de l'armoire par l'intermédiaire d'un bris de glace arrêt d'urgence à voyants, ou par un bris de glace déporté dans le cas d'armoires situées en placard technique. Ils seront équipés de contacts OF + SD communicants ou ramenés sur bornes sans point commun, destinés à la future GTE.

Tous les disjoncteurs généraux et divisionnaires en aval de l'interrupteur général seront équipés de contact OF + SD communicants ou ramenés chacun sur bornes sans point commun, destinés à la GTE.

Tous les disjoncteurs divisionnaires sous généraux seront équipés de contact OF + SD communicants ou ramenés chacun sur bornes sans point commun destinés à la future GTE.

Les disjoncteurs seront correctement ventilés et en aucun cas, la température de fonctionnement ne devra dépasser 40° C.

Les calibres des disjoncteurs devront être donnés en courbe de déclenchement pour une température de 40° C.

Les disjoncteurs, boîtiers moulés seront conçus selon les principes d'éco-conception définis par l'ISO 14062, en particulier ils seront sans retardateur de flamme halogéné de première génération.

Tous les contrôleurs d'isolement seront prévus avec contact report défaut destiné à la future GTE.

Montage

L'appareillage interne sera fixé sur un rail ou une platine par une boulonnerie inoxydable.

Les appareils seront regroupés par départ et/ ou fonction.

Les platines de montage seront démontables.

Les plastrons de façade seront prédécoupés et les ouvertures correspondantes aux réserves seront obturées par des caches amovibles.

Repérage

Tous les appareils seront clairement identifiés par étiquettes dilophane gravées et vissées avec texte complet de l'affectation, situées en face avant du plastron ou de la porte.

Les appareils seront également repérés par pose sur l'appareil lui-même d'une étiquette autocollante comprenant le même libellé que celle située sur le plastron ou la porte.

Ces étiquettes seront réalisées sur un support apte à tenir dans le temps et dont le texte soit indélébile.

Jeu de barres

Ils seront réalisés en barres de cuivre électrolytique et seront fixés sur des supports isolants en quantité suffisante pour pouvoir assurer la tenue aux efforts électrodynamiques.

Le raccordement amont des disjoncteurs se fera au moyen d'éclisses à peigne et jeux de barres préfabriqués.

Les jeux de barres dégressifs sont prohibés.

Tous les disjoncteurs seront alimentés par des borniers à raccordements rapides équipés de borne à ressort type multi-clips.

Mise à la terre

L'armoire comportera un collecteur général de terre assurant la continuité électrique des masses métalliques.

Chacune des parties ouvrantes de l'armoire sera raccordée à la masse de l'ossature par une tresse en cuivre étamé.

Raccordements

L'interrupteur ou le disjoncteur général de l'armoire sera alimenté par l'intermédiaire de queues de barres.

Aucune dérivation et répartition ne sera effectuée sur les bornes amont ou aval des appareillages.
Chaque départ jusqu'à 16 mm² sera raccordé sur bornes et équipé de sa borne de terre contiguë afin de différencier les câbles.

Les borniers seront verticaux.

Les départs de section supérieure ou égale à 25 mm² seront raccordés sur queues de barres.

Toutes les connexions seront réalisées en fil de cuivre de la série H07 VK raccordés sur bornes avec manchons plastiques à chaque extrémité de fil.

Dans le mois qui suit la réception, il sera prévu un resserrage des bornes et connexions en présence du Maître d'Ouvrage.

2.4.3 – MESURE

Le raccordement des tableaux sera conçu avec un mou suffisant pour permettre le passage d'une pince ampère métrique ou de recherche de défauts.

Il concerne en particulier tous les départs alimentations particulières, force, armoires de protection.

Le principe sera identique pour chaque arrivée sur armoire de protection.

2.5 – EQUIPEMENTS

Les appareils seront fournis et posés équipés avec lampes LED à flux moyen ou tubes fluorescents nouvelle génération.

L'indice de protection des appareils tiendra compte de la classification des locaux, des normes et des règlements de sécurité contre l'incendie. Les appareils d'éclairage seront conformes à la norme NF EN 60598.

- Type de tubes

- Locaux techniques
Efficacité lumineuse jusqu'à 100 lm/W
IRC >80
- Lieux de vie
Efficacité lumineuse jusqu'à 100 lm/W
IRC >80

- Principe de pose et raccordement

- Tous les appareils d'éclairage sans exception seront fixés aux structures bâtiment, en aucun cas ils ne seront supportés par le faux-plafond.
- Le raccordement se fera au moyen de boîtes de dérivation compris repérage indélébile, les dérivationes dans les appareils sont interdites afin d'assurer la continuité de terre.

- Eclairage

- Les installations seront prévues de façon à obtenir un niveau d'éclairage uniformément réparti après trois mois d'exploitation à 0,8 m du sol fini.

- Le niveau d'éclairage sera celui recommandé par l'AFE sauf prescriptions complémentaires prévues au présent descriptif.
- Facteur de dépréciation LLMF supérieur à 89 %.

- **Matériels**

Hublots

Hublot en verre émaillé
Socle et visière blanche polycarbonate
Douille porcelaine
Vis anti-vandalisme
Équipement : une lampe LED
IP 54
Classe II
960° C

Luminaire étanche

Luminaire avec caisson en polycarbonate
Résistant au jet
Équipement LED : 28W, 39W ou 64W
IP 66
Classe I
850°C

2.5.2 APPAREILLAGE

- **Appareils de commande**

Tous les boutons poussoir et les commandes dans les locaux aveugles seront lumineux.

Locaux techniques

Appareillage avec socle saillie plastique.
Raccordement sur presse étoupe par le bas.
IP 447.

Bureaux

Appareillage saillie ou encastré
Couleur blanc
Module 82x80

- **Prise de courant**

Prises identiques à appareils de commande avec montage dito appareils de commande en saillie suivant besoins.
Brochage domestique, munis d'éclips en locaux techniques.

- **Discontacteur**

Appareils avec sectionneur à commande extérieure, contacteur thermique et boutons poussoirs Marche-Arrêt.

- **Arrêt d'urgence**

Appareil type coup de poing déverrouillable par clé.

- **Plinthe électrique**

Plinthe PVC trois compartiments 160x50 compris angles, cloisons, couvercle, bavette,...

2.5.3 ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ

- **Locaux privés**

- Bloc secours 45 lumens pour balisage des circulations et issues.
- Hublot ou luminaire sur source centrale existante 110 volts pour l'éclairage d'ambiance des locaux.
- Bloc portatif sur PC 2x16 A + T dans les locaux techniques.
- Degré IP en fonction de l'affectation des locaux.
- Chaque local équipé d'éclairage de secours sera alimenté par un disjoncteur spécifique ou deux dans le cas de plusieurs allumages avec l'éclairage de sécurité en aval du disjoncteur concerné.
Le câblage des luminaires sur source centrale s'effectuera depuis les disjoncteurs à fournir dans l'armoire 110 volts attenante au poste B et se fera en câble CR1.
- Les blocs secours seront raccordés sur les télécommandes dans les TGBT.
- Les appareils seront conformes à la NF AEAS, NF EN 60-598-2-22 et aux normes de série NF C 71-800.

- **Matériels**

Bloc secours 45 lumens

Bloc auto contrôlable SATI

Lampe LED

Autonomie supérieure à 1 H

Classe II

Enveloppe plastique

IP 44 locaux secs

IP 66 locaux humides

Luminaire étanche source centrale

Lampe LED 28W – 110 volts

Classe 1

Enveloppe plastique

IP 555

850° C

Hublot source centrale

Lampe LED – 110 volts

Classe II

Enveloppe plastique

IP 225 pour locaux secs

IP 663 pour locaux techniques

850° C

Bloc portatif

Lampe LED

Autonomie supérieure à 1 H

Fonctionnement automatique à disparition secteur

Classe II
Enveloppe plastique
Raccordement sur PC 2x16 A + T
Livré avec support mural

2.5.4 – ACCESSOIRES DE SÉCURITÉ

Chaque poste haute tension sera équipée des matériels suivants :

- 1 perche à corps
- 1 perche à détection de tension avec vérificateur
- 1 tabouret isolant
- 1 boîte à gants avec gants et testeur
- 1 jeu de 3 coupe-circuits à percuteur de rechange pour chaque transformateur, intensité adaptée aux différents transformateurs. Les fusibles seront stockés dans leurs cartons.
- 1 dispositif de mise à la terre et en court-circuit
- 1 râtelier de support fusibles par transformateur
- 1 jeu d'affiches réglementaires
- 1 plan de consignes de manœuvres dans un cadre plastifié. La procédure de consignation sera spécifique et nominative pour chaque cellule.
- 1 voyant de signalisation de défaut situé à l'extérieur du poste
- 1 plan format A0 du réseau global HT de l'hôpital dans un cadre plastifié
- Consigne locaux avec SF6 et masque
- 1 plan format A0 de chaque poste HTA créé ou existant compris TGBT, verrouillages et consignes de manœuvre dans un cadre plastifié

2.6 - CANALISATIONS

2.6.1 - GÉNÉRALITÉS

Les canalisations seront réalisées en tenant compte de la classification des locaux. Les sections des câbles sauf prescriptions complémentaires du présent CCTP seront calculées conformément à la NFC 15.100 en fonction du régime de neutre, du mode de pose, de la température ambiante et des longueurs de canalisations.

Le repiquage sur les appareils et les grilles de raccordement en cloisons sont interdits.

Toutes les dérivations seront faites au moyen de boîtes de raccordement ou pots de dérivation.

2.6.2 – CONDUCTEURS ET CÂBLES HT

Tous les câbles haute tension seront conformes à la NFC 33.226.

Les câbles seront prévus :

- Conducteur aluminium
- Unipolaire ou multipolaire

Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- Aluminium Toutes sections
- Unipolaire Toutes sections
- Multipolaire Sans objet

2.6.3 – CONDUCTEURS ET CÂBLES BT

Tous les câbles basse tension seront à l'isolement 1000 V.

Isolement PRC.

Les sections minimales seront les suivantes :

- Eclairage 1,5 mm²
- Force 2,5 mm²
- Commande 1,5 mm²

Les câbles de puissance et distribution seront prévus :

- Conducteur cuivre ou aluminium
- Unipolaire ou multipolaire

Ils répondront aux caractéristiques suivantes :

- Cuivre Section < 50 mm²
- Aluminium Section ≥ 50 mm²
- Unipolaire Section > 50 mm²
- Multipolaire Section ≤ 50 mm²

Le nombre de câbles en parallèle sur un même circuit sera limité à quatre, en cas d'impossibilité, il sera utilisé une gaine préfabriquée.

2.6.4 – CONDUCTEURS ET CÂBLES COURANTS FAIBLES

Les câbles utilisés seront de la série SYT1 avec écran, non propagateur de l'incendie.

Les sections minimales seront de 9/10.

2.6.5 – REPÉRAGE

Tous les câbles, sans exception, alimentant les équipements seront bagués à chaque extrémité avec étiquette de repérage isolante, indélébile et inarrachable.

La désignation sur l'étiquette devra permettre à l'aide d'un plan et d'un carnet de câbles de retrouver immédiatement l'origine, la destination, la nature et l'affectation de chaque câble.

Les carnets de câbles comporteront :

- Les tenants et aboutissants
- Le numéro de câble
- La section
- La longueur
- Le mode de pose
- Le cheminement

Cette disposition est également valable pour les câbles en aval des tableaux existants.

Toutes les boîtes de dérivation seront également repérées sur le même principe que les câbles.

2.6.6 – CHEMIN DE CÂBLES

Les chemins de câbles seront métalliques perforés, galvanisés à chaud de section appropriée au nombre de conducteurs.

Les changements de direction se feront à l'aide d'éléments préfabriqués.

Ils seront à bords relevés de 50 mm.

Les arêtes vives seront protégées par joint caoutchouc.

Il sera prévu un étiquetage tous les dix mètres et à chaque changement de direction. Toutes les étiquettes seront en dilophane gravées et fixées au chemin de câbles avec texte en clair comprenant la nature et la destination.

La hauteur sera au minimum de 50 mm.

Les supports seront prévus tous les deux mètres maximum. Ils permettront le passage aisé des câbles.

Les supports seront fixés :

- Au plafond ou structures
Par pendard central qui permettra sans modification dans le futur l'adjonction d'un chemin de câbles de section identique.
- Aux murs
Par consoles.

L'utilisation de tiges filetées pour la fixation des chemins de câbles est proscrite.

L'ensemble chemins de câbles et supports doit pouvoir supporter sans déformation apparente le poids des câbles qui cheminent à l'intérieur ainsi qu'une charge complémentaire ponctuelle de 80 kg.

Tous les éléments de chemins de câbles seront reliés entre eux par tresses et l'ensemble sera relié à la terre des masses.

Il sera prévu des couvercles de protection mécaniques fixés par attaches tous les cinquante centimètres dans les conditions suivantes :

- Remontées verticales sur une hauteur de 2 m minimum.
- Chemins de câbles HT et sécurité sur toute leur longueur.
- Chemins de câbles en extérieur

Les couvercles seront cerclés tous les cinquantes centimètres en extérieur, ils devront être garantis contre les intempéries.

La réserve à prévoir sera de 30 %.

2.6.7 – MOULURE

Les moulures seront en PVC deux compartiments de section appropriée au nombre de conducteurs.

Les sections minimum seront les suivantes :

- Descentes aux appareillages 22 x 12
- Autres cas 75 x 20

Les changements de direction se feront à l'aide d'éléments préfabriqués.

Toutes les moulures seront avec cloison de séparation et couvercle.

La fixation se fera collée et vissée avec trois fixations au mètre.

2.6.8 – GOULOTTE

Les goulottes seront en PVC trois compartiments de section appropriée au nombre de conducteurs.

Les changements de direction se feront à l'aide d'éléments préfabriqués.

L'épaisseur minimum sera de 50 mm.

Il sera prévu un étiquetage tous les dix mètres et à chaque changement de direction. Toutes les étiquettes seront en dilophane gravées et fixées à la goulotte avec texte en clair comprenant la nature et la destination.

Toutes les goulottes seront avec cloisons de séparation et couvercle.

Les fixations seront prévues afin que la goulotte supporte sans déformation apparente le poids des câbles qui cheminent à l'intérieur ainsi d'une charge ponctuelle complémentaire de 80 kg.

La réserve à prévoir est de 30 %.

2.7 – MODE DE POSE

2.7.1 – GÉNÉRALITÉS

Les câbles et canalisations seront posés en conformité avec les normes en vigueur, en tenant compte de la classification des locaux.

Les modes de pose respecteront les rayons de courbure et les températures minimum recommandées par le constructeur.

Les grilles de raccordement en cloisons sont interdites.

Il ne sera toléré aucune boîte de jonction sur tous câbles de quelque nature que ce soit.

Toutes les dérivations seront faites au moyen de boîtes de raccordements ou pot de dérivation.

Les câbles unipolaires d'un même circuit seront assemblés jointoiment par attaches, tous les trente centimètres en trèfle pour les circuits triphasés. Lorsqu'un circuit est constitué de plusieurs conducteurs en parallèle, ceux-ci seront assemblés par groupe, chaque groupe comprendra un conducteur de chaque phase ou de chaque polarité.

Dans toute la distribution la séparation des réseaux HT, BT, fluides... devra être respectée.

Les canalisations HTA, BT, courants forts, courants faibles chemineront obligatoirement sur parcours et supports différents.

2.7.2 – CANALISATIONS PRINCIPALES

Ce chapitre concerne les liaisons TGBT, armoires divisionnaires et les alimentations ponctuelles, force motrice, et autres usages issus des TGBT ou des armoires divisionnaires.

Sauf spécifications contraires, elles seront réalisées en câbles U 1000 R02V dont la section devra permettre une augmentation de puissance de 15 %.

Elles chemineront à l'intérieur des bâtiments en chemins de câbles à créer, à bords relevés de 50 mm ou goulottes à la charge du présent lot, compris protection coupe feu conformément au chapitre 2.7.7.

Les câbles seront disposés en une seule nappe et les chemins de câbles ou goulottes seront avec réserve de 30 %.

La dépose et repose du faux plafond sont à la charge de l'entrepreneur, ils seront effectués à l'avancement afin d'éviter tous risques d'infection.

Toutes les plaques de faux plafond détériorées seront remplacées à la charge du présent lot.

Dans les passages entre étages et/ou zones, le coupe feu sera reconstitué, les câbles seront posés sous conduits assurant la continuité de passage entre la dalle de l'étage correspondant et le faux plafond étage inférieur.

Il ne sera toléré aucune boîte de jonction ou dérivations sur ces canalisations, à l'exception des canalisations conservées et dévoyées des TGBT.

2.7.3 – CANALISATIONS SECONDAIRES

Ce chapitre concerne les canalisations de distribution issues des TGBT ou des armoires divisionnaires, destinées à alimenter les appareils d'éclairage, prises de courant et petites forces.

2.7.3.1 – Cheminement principal

Il sera prévu sur toute la longueur de chaque circulation et dans tous les cheminements où cela est nécessaire un chemin de câbles ou goulotte avec réserve de 30 %. La dimension minimum en largeur sera de 250 mm.

- Zone avec faux plafond

Il sera fait usage de chemins de câbles.

La dépose et repose des faux plafonds existants dans les bâtiments actuels sont à la charge du présent lot, elles seront effectuées à l'avancement afin d'éviter tous risques d'infection.

Toutes les plaques de faux plafond détériorées dans le bâtiment actuel seront remplacées à la charge de l'entrepreneur.

Dans les passages entre étages et/ou zones le coupe feu sera reconstitué, les câbles seront posés sous conduits assurant la continuité de passage entre la dalle de l'étage correspondant et le faux plafond étage inférieur.

- Zone sans faux plafond

Il sera fait usage de goulottes posées sur chant ou de chemins de câbles.

Toutes les détériorations de peinture ou revêtement seront refaites à la charge du présent lot.

2.7.3.2 – Cheminement secondaire

Canalisations encastrées

Elles seront réalisées en matériau non propagateur de la flamme.

Les conduits seront de type :

- ICTA dans les murs et cloisons
- ICA dans les ouvrages en béton.

Le diamètre minimum sera de 20 mm.

Toutes les saignées et leur rebouchage au nu fini des ouvrages sont au titre du présent lot.

Aucune dégradation des revêtements dans les locaux ne sera tolérée. Toutes les détériorations de peinture, revêtements, mobiliers, seront refaites à la charge du présent lot.

- Localisation
Lieux de vie créés

Canalisations en faux plafond ou vide de construction

Il sera fait usage de câbles en chemins de câbles ou goulottes.

Les câbles seront disposés en une seule couche.

Dans le cas de câbles seuls et jusqu'à trois câbles, ils seront posés sous tube MRB.

Au delà, il sera fait usage de chemins de câbles ou goulottes.

La dépose, la repose des faux plafonds et le changement des dalles détériorées sont à la charge du présent lot, elles seront effectuées à l'avancement afin d'éviter tous risques d'infection.

Le câblage en pieuvre est interdit.

Canalisations apparentes

Lieux de vie

Il sera fait usage de câbles sous moulures ou goulottes.

Les câbles seront disposés en une seule couche dans les goulottes.

Dans le cas d'un nombre de câbles inférieur à trois, ils seront posés sous moulure.

Au delà, il sera fait usage de goulottes.

Les descentes aux appareils et appareillages se feront sous moulure sur toute hauteur afin d'assurer la protection mécanique des câbles de façon continue.

Locaux techniques – Circulations sous sol

Il sera fait usage de câbles sous tube ou chemins de câbles.

Les câbles seront disposés en une seule couche dans les chemins de câbles.

Dans le cas d'un nombre de câbles inférieur à trois, ils seront posés sous tube IRO.

Au delà, il sera fait usage de chemins de câbles.

Les descentes aux appareils et appareillages se feront sous tube IRO sur toute hauteur afin d'assurer la protection des câbles de façon continue.

2.7.4 – CANALISATIONS EN CANIVEAUX

Il sera fait usage de câbles en chemins de câbles.

Les câbles seront disposés en une seule couche.

La dépose, la repose des dalles de caniveaux, ainsi que le remplacement des dalles détériorées sont à la charge du présent lot.

La dépose et repose des dalles seront effectuées à l'avancement.

2.7.5 – CANALISATIONS COURANTS FAIBLES

Le principe de pose est identique aux canalisations courants forts.

Les câbles auront une réserve en capacité de 30%.

2.7.6 – CANALISATIONS HTA

Sauf spécifications contraires, elles seront toutes réalisées en câbles conformes à la NFC 33.226, catégorie C2, NFC 32-070 non propagateur de la flamme.

Elles chemineront à l'intérieur des bâtiments en goulotte pleine avec couvercle compris cerclage tous les trente centimètres à la charge du présent lot, compris protection coupe-feu 3 heures sur toute la longueur et en tranchées extérieures sous fourreaux.

L'emploi de cerclage par rilsan est prohibé.

Les câbles seront disposés en une seule nappe et les chemins de câbles seront avec réserve de 30 %. Les trois phases seront maintenues groupées en triangle.

Il ne sera toléré aucune jonction ou dérivation sur ces canalisations.

La dépose et repose des faux plafonds existants dans les bâtiments actuels sont à la charge du présent lot.

La dépose et repose des faux-plafonds seront effectuées à l'avancement afin d'éviter tous risques d'infection.

Dans les passages entre étages et/ou zones le coupe feu sera reconstitué, les câbles seront posés sous conduits assurant la continuité de passage entre la dalle de l'étage correspondant et le faux plafond étage inférieur.

Toutes les plaques de faux plafond détériorées dans le bâtiment actuel seront remplacées à la charge de l'entrepreneur.

2.7.7 – COUPE FEU

Ce chapitre concerne la reconstitution du coupe feu suite aux passages des nouvelles canalisations HT, BT, courants forts, courants faibles. Il en est de même pour les canalisations déposées.

Toutes les réservations, percements seront rebouchés avec le même type de matériau par le présent lot afin de reconstituer le coupe feu entre locaux.

Dans les passages entre étages et/ou zones le coupe feu sera reconstitué, les câbles seront posés sous conduits assurant la continuité de passage entre la dalle de l'étage correspondant et le plafond étage inférieur.

La protection coupe feu sera également prévue dans les cas suivants :

- Liaisons HT et BT pour couplage cellules et tableaux.
- Passage dans autre zone de sécurité
- Canalisations étrangères à un local à risques et placards techniques.
- Traversées des locaux à risques
- Traversées des placards techniques.
- Traversées parkings
- Traversées des zones public.
- Colonnes montantes.

III – SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE

3.1 - OBJET DES TRAVAUX

Le présent document concerne la description des travaux d'électricité courants forts, courants faibles nécessaires à la rénovation et à la sécurisation du poste de transformation B.

Nature du courant

- Haute tension
 - 20 kV
- Basse tension
 - 400 V + N

Puissance transformateurs

- Actuel
 - 3x630 KVA en parallèle
- Futur
 - 2x1600 KVA redondant

Régime de neutre

- Installations normal : TNS
- Installations sécurité : TNS

Classement établissement

- ERP Type U 1^{ère} catégorie

3.2 – RESEAU DE TERRE

Pour chaque nouveau poste haute tension, il sera prévu par le présent lot la mise en œuvre d'une nouvelle prise de terre.

Elle concerne :

- Poste B1
- Poste B2

Toutes les masses métalliques pouvant accidentellement être mises sous tension seront interconnectées et mises à la terre.

Liaisons équipotentielle des masses métalliques :

- Chauffage
- Plomberie
- Chemins de câbles
- Conduits métalliques
- Huisseries
- Faux plafond
- Joints anti vibratiles des gaines

- Gaines
- Tuyauteries
- Enveloppes des appareils et appareillages
- Carcasses moteurs
- Etc...

Ces masses sont à relier à un réseau de câble cuivre nu ou isolé selon le cas.

Ce réseau cheminera en câblette nu sur chaque chemin de câbles avec bornes cosga. Ces bornes seront disposées tous les trente centimètres maximum.

3.3 – INSTALLATIONS PROVISOIRES

3.3.1 – GÉNÉRALITÉS

Les travaux concernent en particulier la rénovation électrique du poste B et en particulier des équipements suivants :

- Réseau de distribution haute tension
- Postes de transformation
- Alimentations basse tension
- Tableaux Généraux Basse Tension
- Alimentations principales
- Armoires de protection
- Équipements des locaux

Ils auront lieu avec les installations en service.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions, sans prendre en compte les groupes existants, pour éviter toute gêne au bon fonctionnement de l'établissement et assurer une exploitation continue ainsi que maintenir toutes les installations sous tension et en service.

L'entreprise veillera au maintien en conditions opérationnelles des automates existants et conservés entre les différentes phases de l'opération. Les modifications de programmes existants sont expressément incluses dans l'offre.

Dans le cadre du phasage des travaux, il est prévu en démarrage la mise en place des éléments suivants :

- Poste B2 et son transformateur 1600 KVA
- Poste de transformation provisoire
- Maintien des anciens transformateurs 630 KVA
- Transfert HTA boucle sur nouveaux postes
- TGBT

3.3.2 – POSTE PROVISOIRE

Dans le cas particulier de la réalisation des travaux du poste B, l'entrepreneur prévoit la mise en place d'un poste de transformation provisoire, qui sera installé dans le local. Ce poste sera maintenu le temps de remplacer les équipements haute tension et basse tension. Il sera installé dans l'emprise du poste B actuel et en particulier à l'emplacement du futur poste B1.

L'entrepreneur assurera :

- Mise en place, raccordement

- Location
- Maintenance totale, entretien 24 H sur 24.
- Liaisons et protections électriques conformes aux normes
- Alimentation des transformateurs 630 KVA
- Dépose et repli de la totalité des installations en fin de chantier.

Ces dispositions permettront de maintenir sous tension sans coupure **la totalité des installations du poste B.**

Il sera prévu :

. Poste provisoire

- . Fourniture et pose d'un ensemble de cellules haute tension comprenant :
 - 2 cellules interrupteur
 - 3 cellules protection transformateur fusible
 - Verrouillages cellules
 - Socles de réhausse
- . Déplacement des trois transformateurs 630 KVA
- . Essais et mise en service

. Électricité

- Mise à la terre des équipements
- Trois liaisons HTA transformateurs
- Alimentations TGBT existant
- Liaisons commandes, repris sur les informations situées dans le local actuel
- Essais et mise en service
- Maintenance complète des équipements 24 heures sur 24, compris astreinte pendant la durée totale des travaux.

. Repli des installations

Dépose et enlèvement des équipements en fin de travaux, compris remise en état identique à l'existant

. Réception - Maintenance

- L'ensemble des équipements sera réalisé en conformité avec les normes en vigueur et sera réceptionné par le bureau de contrôle avant la mise en service, aux frais du titulaire.
L'entrepreneur fournira à l'appui de son offre les modalités d'astreinte et de maintenance prévu pendant toute la durée des travaux.

3.3.3 – DEVOIEMENTS

Dans le cas particulier des travaux du présent lot pour la mise en place des nouveaux équipements, il sera prévu le dévoiement de l'ensemble des réseaux électriques compris équipements dans l'emprise des travaux.

Ils concernent en particulier les réseaux électriques cheminant :

- Dans l'emprise du TGBT B2-A

L'entrepreneur s'appuiera sur l'ensemble des pièces écrites et graphiques du marché pour établir sa proposition.

Les réseaux concernés sont :

- Basse tension
- Ondulé

Il sera prévu par le présent lot :

- Création de nouveaux cheminements provisoires
- Déplacement des équipements
- Dévoiement des réseaux
- Raccordements sur existants en horaires décalés et maintien en conditions opérationnelles

3.4 – POSTE DE LIVRAISON

La source « Normal » de l'hôpital est assurée au travers d'un poste de livraison alimenté en 20 kV depuis le poste source CHATILLON par deux câbles en double dérivation et depuis le poste source ROBINSON par un câble secours de même tension.

Le site est équipé d'une boucle haute tension, composée des postes suivants :

- Poste B
- Postes C1 et C2
- Poste A
- Poste couplage GE

Une centrale composée de trois groupes électrogènes de sécurité de puissance unitaire 800 kVA, assure le remplacement des installations normales ainsi que de sécurité.

Elle réalimente au travers de trois transformateurs élévateurs 800 kVA la boucle haute tension 20 kV du site.

La distribution existante est détaillée sur le plan SY 24/01.

Le présent lot prévoit :

- Mise à jour de l'étude de sélectivité
- Réglages des relais de protection
- Modifications de la cellule disjoncteur général ENEDIS pour relayer les informations de réglages des seuils.
- Canalisations de modifications de jeux de réglages (ENEDIS ou GE) vers les postes B1 et B2
- Raccordements, essais et mise en service

3.5 – BOUCLE HAUTE TENSION

Le Centre Hospitalier est équipé d'une boucle 20 KV.

Elle est issue du poste de livraison et alimente les postes de transformation :

- . Poste B
- . Poste C1
- . Poste C2
- . Poste A
- . Poste Couplage GE

Les nouveaux demi-postes de transformation B1 et B2 seront insérés dans la boucle du site hospitalier.

Les liaisons seront neuves et s'effectueront en câbles armés NFC 33.226 unipolaires. Les sections seront identiques à celles du tronçon rallongé.

Un conducteur de protection cheminera en câblette nu le long des canalisations haute tension afin d'interconnecter les masses des postes tenant et aboutissant. Le cheminement le long des chemins de câbles sera posé avec bornes cosga qui seront disposées tous les trente centimètres maximum.

Le cheminement des liaisons sera réalisé de façon à ce que les liaisons n'empruntent à aucun moment un parcours ou un support commun avec une autre liaison HTA.

Elles chemineront sous goulottes à créer en galeries techniques, locaux, colonnes, avec coupe-feu conformément aux articles 2.7.6 et 2.7.7 ainsi qu'en dallage sous fourreaux, à la charge du présent lot.

Ces chemins de câbles seront avec couvercle et étiquetage « Haute Tension ».

Ils emprunteront obligatoirement des parcours et des supports séparés. En cas d'impossibilité, en particulier dans les colonnes, l'entrepreneur du présent lot assurera sur le parcours commun le coupe-feu entre les liaisons.

Les liaisons seront équipées à chacune de leurs extrémités de têtes de câbles simplifiées.

3.6 – POSTE DE TRANSFORMATION

3.6.1. – GÉNÉRALITÉS

Tension d'isolement : 24 KV
Tension de service : 20 KV

Il sera prévu la création d'un poste de transformation en remplacement de l'existant. Le poste sera scindé en deux demi-postes installés dans l'emprise du poste existant à réaménager et dans un local à créer, par le présent lot.

Il concerne :

- Poste B1
- Poste B2

Chaque poste de transformation sera équipé de cellules préfabriquées, pas de 375 sans SF6.

Les liaisons haute tension transformateurs seront réalisées par câbles NFC 33.220 unipolaire cuivre de section adaptée aux puissances.

Elles chemineront sous goulottes métalliques qui seront avec couvercle et étiquetage « Haute Tension ».

Les liaisons seront équipées à une extrémité de tête de câbles simplifiées et à l'autre de bornes embrochables.

Le parcours des câbles sera réalisé de façon à ce qu'ils ne cheminent à aucun moment sur le même parcours ou sur un support commun.

Le présent lot prévoit à chaque poste la fourniture et pose des serrures du local sur organigramme hôpital.

3.6.2. – POSTE B

Il sera situé au sous-sol du bâtiment HAMBURGER 001-02 dans l'emprise du poste existant et dans un local à créer par le présent lot.

Il comprendra :

- 4 cellules interrupteur
- 2 cellules disjoncteur protection transformateur
- Verrouillages cellules
- Deux relais de détection défaut boucle avec voyant au-dessus de chaque porte d'accès aux locaux et renvoi Gestion Technique Centralisée
- Deux liaisons HTA transformateurs
- 2 transformateurs 1600 KVA neufs
- Verrouillages HT- BT – TR
- Mise à la terre des masses et du neutre
- Accessoires de sécurité
- 2 chargeurs 48 volts
- 2 coffrets de distribution 48 volts avec une protection par cellule HTA et sélectivité totale

3.7 – ALIMENTATIONS BASSE TENSION

3.7.1 - GÉNÉRALITÉS

Ce chapitre concerne les alimentations basse tension issues des transformateurs et en particulier les liaisons :

- TGBT B1 et B2
- TD GE/GEM

Alimentations de chaque équipement par câbles R02V unipolaires de section adaptée aux puissances, ou liaisons préfabriquées.

Afin d'assurer une harmonisation de l'ensemble des installations du site, une parfaite compatibilité, l'entretien et la maintenance des équipements, les TGBT seront de type OKKEN de marque SCHNEIDER ELECTRIC.

Une ou plusieurs colonnes seront insérées au milieu des deux ensembles. Elles permettront le couplage des jeux de barres principaux et l'alimentation des deux ensembles en cas d'incident majeur.

- Principe de fonctionnement
 - . Utilisation par demi-ensemble de tableau de tous les transformateurs.
 - . **Couplage automatique des jeux de barres principaux sur perte transformateur.**
 - . Forçage extérieur en cas d'incident majeur.
 - . Secours par GE haute tension ou basse tension
 - . Mise en parallèle fugitive de 30 secondes maximum des deux transformateurs 1600 KVA (maintenance).

La redondance puissance, bus et GTE sera totale sur chaque tableau.

L'ensemble de contrôle commande assurant les fonctions d'automatisme et de contrôle de chaque tableau sera réalisé à partir de **deux automates programmables industriels du commerce avec redondance active**.

Les départs seront équipés pour chaque demi-tableau de la façon suivante :

. Alimentations principales

Protection de chaque alimentation par disjoncteur débrochable motorisé et conforme au principe défini en 2.4.1.

. Autres départs

Ils seront intégrés dans une colonne indépendante, seront équipés de disjoncteurs et interrupteurs fixes.

Ils seront équipés d'un contact OF + SD, ramené sur bornes sans point commun, destiné à la GTE.

Ils concernent :

- . Mesures
- . Centrales de tableau
- . Automatismes
- . Cartes interfaces
- . Télécommande motorisation
- . Éclairage
- . PC 2x16 A + T
- . Alimentations particulières
- . Auxiliaires
- . Réserve
- . Éclairage de sécurité

L'entrepreneur prévoira dans ses prestations l'enregistrement sur bande pendant une semaine de chacun des départs issus du TGBT existant poste B afin de valider le calibre des disjoncteurs futurs. Cette remarque vaut pour tous les départs sans exception compris disjoncteurs généraux.

3.8.2 – TGBT POSTE B

Il sera situé à proximité des équipements existants, dans l'emprise du local actuel. Il sera posé sur socle métallique pour tenir compte de la mauvaise planéité du sol.

Indice de service : IS 333

Indice de forme : Forme 4b

Indice de débrouillabilité : www

Il sera conçu suivant le principe défini en 2.4.1.

Chaque tiroir **motorisé** comprendra :

- Motorisation (Délestage, reletage)
- Trois voyants de signalisation (Marche / Arrêt / Défaut)
- Deux boutons poussoirs (Marche / Arrêt)
- Un commutateur deux positions (Local / Distant)

Chaque tiroir **fixe** comprendra :

- Trois voyants de signalisation (Marche / Arrêt / Défaut)

Les disjoncteurs intégreront également la fonction mesure communicante et les déclencheurs seront de type E. L'intensité de court-circuit sera définie par les transformateurs en parallèle.

Les mesures seront à disposition du Maître d'Ouvrage pour un report futur vers la GTE.

Chaque TGBT renfermera les appareils de commande et de protections suivants.

3.8.2.1 – TGBT B1

Arrivée Normal

1 tiroir débrouillable équipé d'un disjoncteur tétrapolaire 2500A MASTERPACT MTZ et d'une unité logique avec carte de communication.

Coupure visible, verrouillage en position ouvert par serrure et bobine à émission.

1 jeu de barres 2500A

1 parafoudre

1 commutateur 2 positions

- Local – Distance

2 boutons poussoirs

- Ouverture – Fermeture

6 voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt – Défaut
- Alarme 1^{er} seuil – Défaut 2^{ème} seuil
- Présence tension amont (3 phases)

Arrivée Secours

1 tiroir débrouillable équipé d'un interrupteur tétrapolaire 2500A

Coupure visible, verrouillage en position ouvert par serrure et bobine à émission

1 jeu de barres 2500A

1 système d'automatisme d'inversion de source Normal Secours automatique

1 verrouillage BT avec la source de remplacement

1 commutateur 4 positions

- Arrêt – Automatique – Normal – Secours

3 voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt
- Présence tension amont (3 phases)

TGS B

1 disjoncteur tétrapolaire 400 A

2 boutons poussoirs

- Ouverture – Fermeture

3 voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt – Défaut

TGBT B1

1 tiroir débrochable équipé d'un interrupteur tétrapolaire 2500A

Coupure visible, verrouillage en position ouvert par serrure et bobine à émission

Voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt

Couplage tableau

1 tiroir débrochable équipé d'un interrupteur tétrapolaire 2500A motorisé

1 verrouillage BT avec les arrivées générales – fonctionnement automatique sur perte d'une arrivée transformateur

1 commutateur 2 positions

- Local – Distance

2 boutons poussoirs

- Ouverture – Fermeture

3 voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt
- Présence tension amont (3 phases)

Mesures

2 disjoncteurs tétrapolaire 6 A

2 centrales de mesures avec carte de communication

- Jeu de barre principal
- Couplage tableau
- 3 TC par centrale de mesures

Centrale de tableau

1 disjoncteur bipolaire 10 A

1 centrale de tableau

1 commutateur 2 positions

- Automatique – Manuel
- 3 voyants de signalisation
- Défaut – Actif – Veille

Automatismes

1 disjoncteur bipolaire 32 A courbe D

Cartes interfaces

1 disjoncteur bipolaire 10 A

1 alimentation stabilisée

- Entrée : 230 V
- Sortie : 24 V = + ou – 1 %
- Puissance : 500 W
- Fonctionnement : parallèle

1 disjoncteur bipolaire 25 A

- Sortie 24 V

1 disjoncteur bipolaire 6 A par colonne de TGBT

1 interrupteur de couplage bipolaire 25 A

Télécommande

1 disjoncteur bipolaire 6 A sensibilité 300 mA par colonne de TGBT

Général MULTICLIP

1 disjoncteur tétrapolaire 250A en tiroir avec en aval :

Éclairage

4 disjoncteurs bipolaire 10 A

PC 2x16 A + T

4 disjoncteurs bipolaire 16 A sensibilité 30 mA

Alimentations particulières

1 disjoncteur tétrapolaire 32 A sensibilité 300 mA par alimentation

- Rafraichissement locaux HT
- Rafraichissement locaux BT
- Onduleur LT réseau 1
- Onduleur LT réseau 2
- Onduleur LT super bypass

1 disjoncteur bipolaire 16A sensibilité 300 mA par alimentation

- Extracteur
- Insufflateur circulation 1

Auxiliaires

2 disjoncteurs tétrapolaires 10 A

Force

1 disjoncteur tétrapolaire 40 A différentiel, réglable, temporisé

- Réserve

Réserve équipée

4 disjoncteurs bipolaire 10 A

3 disjoncteurs bipolaire 16 A sensibilité 30 mA

Éclairage de sécurité

1 disjoncteur bipolaire 10 A

1 bloc de télécommande avec autotest toutes les dix semaines.

Alimentations principales

- -6.4 Bât 001 – Gaine pied ascenseur RDC monte malade
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- -6.6 Bât 001 – Ancienne colonne centrale 2 1^{er} étage
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -6.8 Bât 001 – RCB armoire vasculaire 1
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -6.9 Bât 001 – Sous-sol local CTA réanimation polyvalente
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -6.11 Bât 001 – Colonne lumière 1^{er} au 4^{ème} étage Aile C
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -6.14 Bât 001 – RCB alimentation radio local 221-136
1 disjoncteur tétrapolaire 630 A
- -5.1 Bât 001 – gaine pied ascenseur 2
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -5.2 Bât 001 – ascenseur Soulier monte visiteur
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -5.3 Bât 001 – terrasse chauffage ventilation
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -5.5 Bât 0001 – Aile A.1
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -5.6 Bât 001 – Administration – Gaine ascenseur hall
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -5.8 Bât 001 – RCB climatisation bloc opératoire
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- -5.9 Urgence porte
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -5.11 Alimentation local CTA
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -4.1 Bât 001 – RCH Faculté armoire admission standard
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -4.2 Bât 001 – Sous-sol armoire quai cuisine
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- -4.3 Armoire CPI Aile B niveau 4
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -4.5 Climatisation pédiatrie Aile B
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- -4.7 Bât 001 – Nouvelle colonne centrale 1
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -4.9 Bât 001 – RCB scanner 2
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A

- -4.10 Alimentation onduleur local 001.01 S01 232-156
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -4.11 Alimentation groupe froide réanimation poly
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -3.1 Bât 001 – RCB local 159 Anapath.1
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -3.2 Bât 001 – Sous-sol chargeur redresseur 110V
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -3.3 Bât 001 – Sous-sol ancien SMUR
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -3.5 Bât 001 – Sous-sol S.I.L vestiaire
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -3.7 Bât 001 – RCB urgences adultes / pédiatrie
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -3.9 Bât 001 – RCB radio TDF1 armoire BRV
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- -3.12 Bât 001 – Terrasse MAP alim CVC
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -2.2 Bât 003 – Aile A et B.2
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- -2.3 Bât 001 – RCB Damba 1
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -2.4 Bât 001 – RCB Damba 2
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -2.6 Libre
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -2.7 Bât 003 A – Circuit PC 1
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -2.9 Bât 003 B.1
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -2.11 Bât 001 – Sous-sol self personnel
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- -2.12 Réanimation polyvalente
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- Auxiliaires poste de livraison
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A différentiel, réglable, temporisé
- TDN02 - SAU
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- TDN03 - SAU
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A

- Réserves équipées
 - 1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
 - 1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
 - 1 disjoncteur tétrapolaire 160 A

3.8.2.2 – TGBT B2

Arrivée Normal

1 tiroir débrochable équipé d'un disjoncteur tétrapolaire 2500A MASTERPACT MTZ et d'une unité logique avec carte de communication.

Coupure visible, verrouillage en position ouvert par serrure et bobine à émission.

1 jeu de barres 2500A

1 parafoudre

1 commutateur 2 positions

- Local – Distance

2 boutons poussoirs

- Ouverture – Fermeture

6 voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt – Défaut
- Alarme 1^{er} seuil – Défaut 2^{ème} seuil
- Présence tension amont (3 phases)

Arrivée Secours

1 tiroir débrochable équipé d'un interrupteur tétrapolaire 2500A

Coupure visible, verrouillage en position ouvert par serrure et bobine à émission

1 jeu de barres 2500A

1 système d'automatisme d'inversion de source Normal Secours automatique

1 verrouillage BT avec la source de remplacement

1 commutateur 4 positions

- Arrêt – Automatique – Normal – Secours

3 voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt
- Présence tension amont (3 phases)

TGS B

1 disjoncteur tétrapolaire 400 A

2 boutons poussoirs

- Ouverture – Fermeture

3 voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt – Défaut

TGBT B2

1 tiroir débrochable équipé d'un interrupteur tétrapolaire 2500A

Coupure visible, verrouillage en position ouvert par serrure et bobine à émission

Voyants de signalisation :

- Marche – Arrêt

Couplage tableau

- 1 tiroir débrochable équipé d'un interrupteur tétrapolaire 2500A motorisé
- 1 verrouillage BT avec les arrivées générales – fonctionnement automatique sur perte d'une arrivée transformateur
- 1 commutateur 2 positions
 - Local – Distance
- 2 boutons poussoirs
 - Ouverture – Fermeture
- 3 voyants de signalisation :
 - Marche – Arrêt
 - Présence tension amont (3 phases)

Mesures

- 2 disjoncteurs tétrapolaire 6 A
- 2 centrales de mesures avec carte de communication
 - Jeu de barre principal
 - Couplage tableau
- 3 TC par centrale de mesures

Centrale de tableau

- 1 disjoncteur bipolaire 10 A
- 1 centrale de tableau
- 1 commutateur 2 positions
 - Automatique – Manuel
- 3 voyants de signalisation
 - Défaut – Actif – Veille

Automatismes

- 1 disjoncteur bipolaire 32 A courbe D

Cartes interfaces

- 1 disjoncteur bipolaire 10 A
- 1 alimentation stabilisée
 - Entrée : 230 V
 - Sortie : 24 V = + ou – 1 %
 - Puissance : 500 W
 - Fonctionnement : parallèle
- 1 disjoncteur bipolaire 25 A
 - Sortie 24 V
- 1 disjoncteur bipolaire 6 A par colonne de TGBT
- 1 interrupteur de couplage bipolaire 25 A

Télécommande

- 1 disjoncteur bipolaire 6 A sensibilité 300 mA par colonne de TGBT

Général MULTICLIP

- 1 disjoncteur tétrapolaire 250A en tiroir avec en aval :

Éclairage

4 disjoncteurs bipolaire 10 A

PC 2x16 A + T

4 disjoncteurs bipolaire 16 A sensibilité 30 mA

Alimentations particulières

1 disjoncteur tétrapolaire 40 A sensibilité 300 mA par alimentation

- Rafraichissement locaux HT
- Rafraichissement locaux BT
- Onduleur LT réseau 1
- Onduleur LT réseau 2
- Onduleur LT super bypass

1 disjoncteur bipolaire 16A sensibilité 300 mA par alimentation

- Extracteur

Auxiliaires

2 disjoncteurs tétrapolaires 10 A

Force

1 disjoncteur tétrapolaire 40 A, différentiel, réglable, temporisé

- Préchauffage GEM

Réserve équipée

4 disjoncteurs bipolaire 10 A

3 disjoncteurs bipolaire 16 A sensibilité 30 mA

Éclairage de sécurité

1 disjoncteur bipolaire 10 A

1 bloc de télécommande avec autotest toutes les dix semaines.

Alimentations principales

- -1.2 Bât 001 – Sous-sol locaux entreprise - congélateur
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -1.4 Bât 001 – RCB force Anapath
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- -1.6 Bât 001 – Centre nouvelle colonne 2
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -1.8 Bât 001 – RCH Scanner 1
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- -1.9 Bât 001 – RCB Labo L3
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -1.10 Bât 001 – RCH local enseignement
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- -1.12 Consultation Algecco
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 0.2 Bât 001 – RCH Administration
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A

- 0.4 Bât 001 – RCH Cafétéria
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- 0.6 Bât 001 – Aile A.2
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 0.7 Bât 013 – Salle de garde
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 0.9 Bât 001 – Aile B.2
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 0.11 Bât 001 – RCB local 159 Anapath.2
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 0.12 Bât 007 – Crèche 1
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 0.14 Bât 001 – RCB Radio IRM
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- Climatisation poste
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 5.2 Bât 001 – Sous-sol compresseur air médical
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 5.3 Bât 022 – Évaporateur parking
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 5.5 Bât 001 – Terrasse ascenseur OTIS monte malade
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- 5.7 Bât 001 – Sous-sol alimentation armoire local 241-132
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- 5.10 Bât 001 – Force colonne aile C 1^{er} au 4^{ème} étage
1 disjoncteur tétrapolaire 630 A
- 5.11 Bât 001 – Sous-sol autocom
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 6.2 Bât 001 – Sous-sol chariot chauffant
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- 6.3 Bât 001 – Laverie self
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 6.6 Bât 001 – Sous-sol TGBT Cuisine centrale
1 disjoncteur tétrapolaire 630 A
- 6.8 Colonne montante Aile B
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- 6.10 Bât 001 – Sous-sol groupe de froid
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- 6.12 Bât 001 – Ascenseurs 3-4-5-6
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A

- 6.13 Bât 001 – Pédiatrie Aile B
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 7.1 Alimentation armoire local 241.232 Tumorotheque
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 7.2 Bât 001 – Sous-sol armoire zone déchet
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 7.4 Bât 003 – Local 26 Biochimie 1
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- 7.6 Bât 003 – Radio pédiatrie armoire couloir 1
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
- 7.8 Bât 001 – RCB local 26 Biochimie 2
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 7.9 Bât 007 – Hall RDC crèche
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- 7.11 Alim Armoire auxiliaire PL_CPL_GE
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A
- 7.13 Bât 001 – RCB local 104 – Bloc opératoire
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
- Auxiliaires poste de couplage
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A différentiel, réglable, temporisé
- Auxiliaires centrale GE
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A différentiel, réglable, temporisé
- TDN04 - SAU
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- TDN05 - SAU
1 disjoncteur tétrapolaire 100 A
- Réserves équipées
1 disjoncteur tétrapolaire 400 A
1 disjoncteur tétrapolaire 250 A
1 disjoncteur tétrapolaire 160 A

3.9 – ALIMENTATIONS PRINCIPALES

3.9.1 GÉNÉRALITÉS

Elles sont issues des Tableaux Généraux Basse Tension et se décomposent en deux types.

- Alimentations principales

Elles concernent les départs suivants :

- . Réserve équipée
- . Alimentations directes

- Autres départs

Ils comprennent les départs issus des colonnes indépendantes dans les Tableaux Généraux Basse Tension.

3.9.2 ALIMENTATIONS PRINCIPALES

3.9.2.1 Réserve équipée

Les TGBT seront équipés dans le cadre du présent lot de disjoncteurs en attente de liaisons futures.

3.9.2.2 Alimentations directes

Elles sont issues des disjoncteurs auxiliaires, GE, et alimentations principales ainsi que sécurité et aboutissent, soit sur une armoire de protection, soit sur un appareil.

Le présent lot doit l'alimentation et le raccordement de chaque équipement.

Les liaisons entre Tableaux Généraux Basse Tension et armoires ou appareil s'effectueront en câbles U1000 R02V de section adaptée aux puissances. Les liaisons sécurité seront réalisées en câbles CR1.

La chute de tension sous In du disjoncteur qui les protègent sera de 2% maximum.

Dans le cas de certaines alimentations, qui sont redondantes, le cheminement des liaisons sera réalisé de façon à ce que les alimentations n'empruntent à aucun moment un parcours ou un support commun.

Chaque alimentation redondante aboutira sur un coffret équipé d'un inverseur tétrapolaire automatique de calibre identique au réglage du disjoncteur qui le protège.

Ces inverseurs seront équipés chacun de bobines MX et de contacts OF ramenés sur bornes sans point commun destinés à la GTE. Ils seront installés à proximité du tableau à sécuriser.

Elles chemineront sous chemins de câbles à créer en galeries techniques, locaux, colonnes montantes et circulations des bâtiments, ainsi qu'en tranchées sous fourreaux pour les liaisons extérieures.

Les chemins de câbles seront avec étiquetage « Basse Tension ».

Chaque alimentation auxiliaires GEM, sera alimentée au travers d'inverseurs automatiques depuis le TGBT ainsi que depuis le groupe électrogène correspondant.

Les inverseurs seront installés en coffret à proximité du local de surveillance.

Deux cas sont possibles :

- Câbles neufs

Alimentations et raccordements de chaque équipement.

Dans le cas d'alimentations redondantes, alimentations et raccordements de chaque équipement au travers des inverseurs, avec cheminements séparés.

- Câbles existants

Alimentations et raccordements de chaque équipement, compris jonction et prolongement des câbles par câbles de sections identiques.

Dans le cas d'alimentations redondantes, alimentations et raccordements de chaque équipement au travers des inverseurs.

Les inverseurs de source répondront au principe de fonctionnement suivant :

- Source prioritaire : réseau 1,
- Source de secours : réseau 2,
- Transfert automatique de la source prioritaire vers la source secours et inversement en cas de présence d'une seule source,
- Retour manuel prévu par validation sur l'inverseur, en présence des deux sources,
- Entrée arrêt d'urgence par contact sec.

L'inverseur, de type ATyS 6p ou techniquement équivalent sera :

- Composé de 2 interrupteurs superposés en usine,
- Fonctionnant en autonome, sans source auxiliaire extérieure,
- Manoeuvrable manuellement par action sur les organes de puissance,
- Manoeuvrable par action manuelle sur l'interface de commande,
- Avec un dispositif de visualisation local des positions et grandeurs d'entrée et sortie (IHM type ATyS 6p ou techniquement équivalent,
- Équipé de modules de communication et d'entrée/sortie encliquetables,
- Équipé de kit de prise de tension, barres de pontage, caches bornes, écrans de plages, du constructeur,
- Équipé avec carte modbus RS485,
- Équipé des contacts d'informations indiquant que chaque source amont est correcte pour la remontée en GTC,
- Équipé de contacts de positions et alarme pour la remontée en GTC.

L'automatisme de l'inverseur sera conçu pour :

- Choisir la source prioritaire (paramétrable),
- Permettre de bloquer le retour automatique sur la source prioritaire,
- Effectuer des séquences d'essais.

La détection de perte tension et le retour seront temporisés (réglage de 0 à 30 s).

3.9.3 AUTRES DÉPARTS

Ils concernent les petites alimentations force, lumière issues des Tableaux Généraux Basse Tension.

Ils seront réalisés conformément aux chapitres 2.6 et 2.7.

3.9.4 TABLEAU DE RÉPARTITION

Le présent tableau définit chaque alimentation principale directe.

Origine	Désignation	Inverseur local		Câbles neufs	Câbles existants
		OUI	NON		
TGBT B1	TGS B	X		X	
	-6.4 Bât 001-Gaine pied asc. RDC monte malade		X		X
	-6.6 Bât 001-Ancienne colonne centrale 2 1 ^{er} étage		X		X
	-6.8 Bât 001-RCB armoire vasculaire 1		X		X
	-6.9 Bât 001-S.sol local CTA réa. polyvalente		X		X
	-6.11 Bât 001-Col lumière 1 ^{er} au 4 ^{ème} étage Aile C		X		X
	-6.14 Bât 001-RCB alim. radio local 221-136		X		X
	-5.1 Bât 001-gaine pied ascenseur 2		X		X
	-5.2 Bât 001-ascenseur Soulier monte visiteur		X		X
	-5.3 Bât 001-terrasse chauffage ventilation		X		X
	-5.5 Bât 0001-Aile A.1		X		X
	-5.6 Bât 001-Administration-Gaine ascenseur hall		X		X
	-5.8 Bât 001-RCB climatisation bloc opératoire		X		X
	-5.9 Urgence porte		X		X
	-5.11 Alimentation local CTA		X		X
	-4.1 Bât 001-RCH Faculté armoire adm. standard-		X		X
	-4.2 Bât 001-Sous-sol armoire quai cuisine		X		X
	-4.3 Armoire CPI Aile B niveau 4		X		X
	-4.5 Climatisation pédiatrie Aile B		X		X
	-4.7 Bât 001-Nouvelle colonne centrale 1		X		X
	-4.9 Bât 001-RCB scanner 2		X		X
	-4.10 Alim. onduleur local 001.01 S01 232-156		X		X
	-4.11 Alimentation groupe froide réanimation poly		X		X
	-3.1 Bât 001-RCB local 159 Anapath.1		X		X
	-3.2 Bât 001-Sous-sol chargeur redresseur 110V		X		X
	-3.3 Bât 001-Sous-sol ancien SMUR		X		X
	-3.5 Bât 001-Sous-sol S.I.L vestiaire		X		X
	-3.7 Bât 001-RCB urgences adultes / pédiatrie		X		X
	-3.9 Bât 001-RCB radio TDF1 armoire BRV		X		X
	-3.12 Bât 001-Terrasse MAP alim CVC		X		X
	-2.2 Bât 003-Aile A et B.2		X		X
	-2.3 Bât 001-RCB Damba 1		X		X
	-2.4 Bât 001-RCB Damba 2		X		X
	-2.6 Libre		X		X
	-2.7 Bât 003 A-Circuit PC 1		X		X
	-2.9 Bât 003 B.1		X		X
	-2.11 Bât 001-Sous-sol self personnel		X		X
	-2.12 Réanimation polyvalente		X		X
	Auxiliaires poste de livraison		X		X
	TDN02 – SAU		X		X
	TDN03 - SAU		X		X

Origine	Désignation	Inverseur local		Câbles neufs	Câbles existants
		OUI	NON		
TGBT B2	TGS B	X		X	
	-1.2 Bât 001-S-sol locaux entreprise - congélateur		X		X
	-1.4 Bât 001-RCB force Anapath		X		X
	-1.6 Bât 001-Centre nouvelle colonne 2		X		X
	-1.8 Bât 001-RCH Scanner 1		X		X
	-1.9 Bât 001-RCB Labo L3		X		X
	-1.10 Bât 001-RCH local enseignement		X		X
	-1.12 Consultation Algecco		X		X
	0.2 Bât 001-RCH Administration		X		X
	0.4 Bât 001-RCH Cafétéria		X		X
	0.6 Bât 001-Aile A.2		X		X
	0.7 Bât 013-Salle de garde		X		X
	0.9 Bât 001-Aile B.2		X		X
	0.11 Bât 001-RCB local 159 Anapath.2		X		X
	0.12 Bât 007-Crèche 1		X		X
	0.14 Bât 001-RCB Radio IRM		X		X
	Climatisation poste		X		X
	5.2 Bât 001-Sous-sol compresseur air médical		X		X
	5.3 Bât 022-Évaporateur parking		X		X
	5.5 Bât 001-Terrasse asc. OTIS monte malade		X		X
	5.7 Bât 001-S-sol alim. armoire local 241-132		X		X
	5.10 Bât 001-Force col. aile C 1 ^{er} au 4 ^{ème} étage		X		X
	5.11 Bât 001-Sous-sol autocom		X		X
	6.2 Bât 001-Sous-sol chariot chauffant		X		X
	6.3 Bât 001-Laverie self		X		X
	6.6 Bât 001-Sous-sol TGBT Cuisine centrale		X		X
	6.8 Colonne montante Aile B		X		X
	6.10 Bât 001-Sous-sol groupe de froid		X		X
	6.12 Bât 001-Ascenseurs 3-4-5-6		X		X
	6.13 Bât 001-Pédiatrie Aile B		X		X
	7.1 Alim. armoire local 241.232 Tumorothèque		X		X
	7.2 Bât 001-Sous-sol armoire zone déchet		X		X
	7.4 Bât 003-Local 26 Biochimie 1		X		X
	7.6 Bât 003-Radio pédiatrie armoire couloir 1		X		X
	7.8 Bât 001-RCB local 26 Biochimie 2		X		X
	7.9 Bât 007-Hall RDC crèche		X		X
	7.11 Alim Armoire auxiliaire PL_CPL_GE		X		X
	7.13 Bât 001-RCB local 104-Bloc opératoire		X		X
	Auxiliaires poste de couplage		X		X
	Auxiliaires centrale GE		X		X
	TDN04 - SAU		X		X
	TDN05 – SAU		X		X

3.10 ARMOIRES DE PROTECTION

3.10.1 GÉNÉRALITÉS

Chaque alimentation principale aboutira sur une ou plusieurs armoires de protection, au travers ou non d'inverseurs.

Chaque armoire sera conçue suivant le principe défini au chapitre 2.4.2.

Elles répondront en complément aux caractéristiques suivantes :

- . Protection à assurer en fonction des sections et longueurs en aval.
- . L'intensité du court-circuit des départs divisionnaires sera adaptée aux puissances transformateurs.
- . Voyant de présence tension triled
- . Chaque armoire comprendra un parasurtenseur type 2 et 1 coffret de coupure déporté associé à deux voyants et une protection 6A pour bobine MX.

3.10.2 – TD GE / GEM

Cette armoire sera alimentée depuis l'arrivée secours basse tension de la centrale GE.

Elle sera située dans la circulation 1 et renfermera les appareils de commande et de protection suivants :

Arrivée générale

- 1 interrupteur débrochable tétrapolaire 1600A
- 1 jeu de barre 1600A
- 2 voyants présence tension
 - . Amont – Jeux de barres

Mesures

- 1 disjoncteur tétrapolaire 6A
- 1 centrale de mesures avec carte de communication
- 3 TC

TGBT B1

- 1 interrupteur tétrapolaire 1600A

TGBT B2

- 1 interrupteur tétrapolaire 1600A

Raccordements

Les câbles vers les TGBT B1 et B2 sont à créer par câbles RO2V unipolaires de section adaptées aux puissances.

Les câbles depuis la centrale GE sont à dévoyer, prolonger par câbles RO2V unipolaires de section identique à l'existant.

3.11 ECLAIRAGE ET PC

POSTE B1

- 2 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage et contacteur de porte
- 2 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage
- 2 PC 2x16 A+T
- 1 PC 2x16 A+T extérieure pour climatisation mobile

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B1

POSTE B2

- 2 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage et contacteur de porte
- 2 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage
- 2 PC 2x16 A+T
- 1 PC 2x16 A+T extérieure pour climatisation mobile

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B2

LOCAL BASSE TENSION B1

- 3 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage
- 3 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage
- 2 PC 2x16 A+T

LOCAL BASSE TENSION B2

- 2 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage
- 2 luminaires étanche à Led 64W en simple allumage
- 2 PC 2x16 A+T

CIRCULATION 1

- 2 luminaires à Led 64W commandés par 3 boutons poussoir
- 4 PC 2x16 A+T

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B1

CIRCULATION 2

- 2 luminaires à Led 64W commandés par 3 boutons poussoir
- 4 PC 2x16 A+T

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B2

3.12 – ECLAIRAGE SECURITE

POSTE B1

2 blocs 45 lumens étanche
1 bloc portatif
2 réglettes 28W étanche source centrale

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B1 et source centrale 110V

POSTE B2

1 bloc 45 lumens étanche
1 bloc portatif
2 réglettes 28W étanche source centrale

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B2 et source centrale 110V

LOCAL BASSE TENSION B1

2 blocs 45 lumens étanche
1 bloc portatif
4 réglettes 28W étanche source centrale

LOCAL BASSE TENSION B2

2 blocs 45 lumens étanche
1 bloc portatif
4 réglettes 28W étanche source centrale

CIRCULATION 1

1 bloc 45 lumens étanche
1 bloc portatif
2 réglettes 28W étanche source centrale

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B1 et source centrale 110V

CIRCULATION 2

1 bloc 45 lumens étanche
1 bloc portatif
2 réglettes 28W étanche source centrale

Raccordements

Alimentations et raccordement depuis TGBT B2 et source centrale 110V

3.13 – ALIMENTATIONS PARTICULIERES

3.13.1 – POSTES ET LOCAUX BT

Poste HT/BT B1

Alimentations et raccordements unité de climatisation intérieure et extérieure par câble RO2V 5x6° sur discontacteur, pilotage par thermostat

Alimentation et raccordement extracteur par câble RO2V 5x2,5° sur discontacteur, pilotage par thermostat

Alimentation et raccordement chargeur 48V sur ondulé par câble RO2V 3x4°

Alimentation et raccordement d'un convecteur électrique par câbles RO2V 3x2,5° compris fourniture et pose d'un convecteur 2000W de type rayonnant.

Poste HT/BT B2

Alimentations et raccordements unité de climatisation intérieure et extérieure par câble RO2V 5x6° sur discontacteur, pilotage par thermostat

Alimentation et raccordement extracteur par câble RO2V 5x2,5° sur discontacteur, pilotage par thermostat

Alimentation et raccordement chargeur 48V sur ondulé par câble RO2V 3x4°

Alimentation et raccordement d'un convecteur électrique par câbles RO2V 3x2,5° compris fourniture et pose d'un convecteur 2000W de type rayonnant.

Local TGBT B1

Alimentations et raccordements unité de climatisation intérieure et extérieure par câble RO2V 5x6° sur discontacteur, pilotage par thermostat

Alimentations et raccordement onduleur LT par câble RO2V 5x6°

Alimentation et raccordement super by-pass onduleur LT par câble RO2V 5x6°

Alimentation et raccordement automate GTE sur ondulé par câble RO2V 3x2,5°

Alimentation et raccordement asservissement batterie de condensateurs sur ondulé par câble RO2V 3x2,5°

Alimentations et raccordement auxiliaire et asservissement TGBT sur ondulé par câble RO2V 3x6°

Alimentation et raccordement d'un convecteur électrique par câbles RO2V 3x2,5° compris fourniture et pose de deux convecteurs 2000W de type rayonnant.

Local TGBT B2

Alimentations et raccordements unité de climatisation intérieure et extérieure par câble RO2V 5x6° sur discontacteur, pilotage par thermostat

Alimentations et raccordement onduleur LT par câble RO2V 5x6°

Alimentation et raccordement super by-pass onduleur LT par câble RO2V 5x6°

Alimentation et raccordement automate GTE sur ondulé par câble RO2V 3x2,5°

Alimentation et raccordement asservissement batterie de condensateurs sur ondulé par câble RO2V 3x2,5°

Alimentations et raccordement auxiliaire et asservissement TGBT sur ondulé par câble RO2V 3x6°

Alimentation et raccordement d'un convecteur électrique par câbles RO2V 3x2,5° compris fourniture et pose d'un convecteur 2000W de type rayonnant.

Circulation 1

Alimentation et raccordement Armoire GTC Poste B sur ondulé par câble RO2V 3x2,5°

Alimentation et raccordement insufflateur par câble RO2V 5x2,5° sur disjoncteur, pilotage par thermostat

Alimentation et raccordement d'un convecteur électrique par câbles RO2V 3x2,5° compris fourniture et pose d'un convecteur 2000W de type rayonnant.

Circulation 2

Alimentation et raccordement d'un convecteur électrique par câbles R02V 3x2,5° compris fourniture et pose d'un convecteur 2000W de type rayonnant.

3.13.2 COUPURE D'URGENCE

Adjonction dans la circulation, non accessible au public, du poste B de boîtiers bris de glace pour mise hors tension.

- Réseau normal
- Réseau remplacement

Ces boîtiers ne devront pas couper les installations de sécurité.

Protections, câblage, essais, mise en service à la charge du présent lot.

Adjonction dans chaque local basse tension d'un boîtier bris de glace pour mise hors tension du TGBT.

3.14 – RESEAU ONDULE LT

3.14.1 GÉNÉRALITÉS

Le présent chapitre concerne les alimentations Ondulé situées dans les locaux techniques ou issues des locaux techniques.

Elles concernent :

- Automates TGBT
- Auxiliaires et asservissement TGBT
- Bobines TGBT
- Coffret GTC
- Coffret GTE
- Asservissement batterie condensateur

Il sera prévu un ensemble d'équipements dans chaque demi-poste de transformation.

3.14.2 ONDULEURS

Chaque poste sera équipé de deux onduleurs 15 KVA autonomie dix minutes, de marque SOCOMEC type MASTERYS BC, afin d'harmoniser le matériel avec l'existant.

Localisation

- Poste B1
- Poste B2

3.14.3 ALIMENTATIONS TGO

Alimentation et raccordement par câble R02V en chemins de câbles à créer.

3.14.4 TABLEAUX GÉNÉRAUX ONDULÉ

3.14.4.1 Généralités

Chaque tableau sera installé dans le local basse tension du demi-poste correspondant.

Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact OF + SD communicant ou ramené sur bornes sans point commun, destiné à la GTE.

Chaque tableau général ondulé d'un demi-poste sera alimenté par une deuxième alimentation issue de l'autre demi-poste. Le principe est précisé dans le document CD 24/01.

3.14.4.2 Tableau onduleur 1

Il renfermera les appareils de commande et protection suivants :

1 inverseur général tétrapolaire 80A.

Auxiliaires tableau

1 disjoncteur bipolaire 6A
. Protection bobine

1 disjoncteur tétrapolaire 6A
. 1 afficheur type POWER LOGIC

1 disjoncteur bipolaire 10A
. 1 voyant LED disjonction par départ
. 1 bouton poussoir essai lampes

Tableau onduleur 2

1 disjoncteur bipolaire 80A

Télécommande

2 disjoncteurs bipolaires 10A sensibilité 300mA

Réserve équipée

2 disjoncteurs bipolaires 10A

Automate TGBT

1 disjoncteur bipolaire 10A sensibilité 300mA par automate

Bobines TGBT

2 disjoncteurs bipolaires 25A sensibilité 300mA par TGBT

Auxiliaire et asservissement TGBT

1 disjoncteur bipolaire 32A sensibilité 300mA par TGBT
1 disjoncteur bipolaire 16A sensibilité 300mA par TGBT

Asservissement batterie de condensateurs

1 disjoncteur bipolaire 16A sensibilité 300mA par batterie

Éclairage sécurité

2 disjoncteurs bipolaires 16A

Coffret GTC

1 disjoncteur bipolaire 16A

Localisation

TGBT B1

3.14.4.3 Tableau onduleur 2

Il renfermera les appareils de commande et protection suivants :

1 inverseur général tétrapolaire 80A.

Auxiliaires tableau

1 disjoncteur bipolaire 6A

. Protection bobine

1 disjoncteur tétrapolaire 6A

. 1 afficheur type POWER LOGIC

1 disjoncteur bipolaire 10A

. 1 voyant LED disjonction par départ

. 1 bouton poussoir essai lampes

Tableau onduleur 1

1 disjoncteur bipolaire 80A

Télécommande

2 disjoncteurs bipolaires 10A sensibilité 300mA

Réserve équipée

2 disjoncteurs bipolaires 10A

Automate TGBT

1 disjoncteur bipolaire 10A sensibilité 300mA par automate

Bobines TGBT

2 disjoncteurs bipolaires 25A sensibilité 300mA par TGBT

Auxiliaire et asservissement TGBT

1 disjoncteur bipolaire 32A sensibilité 300mA par TGBT

1 disjoncteur bipolaire 16A sensibilité 300mA par TGBT

Asservissement batterie de condensateurs

1 disjoncteur bipolaire 16A sensibilité 300mA par batterie

Éclairage sécurité

2 disjoncteurs bipolaires 16A

Coffret GTC

1 disjoncteur bipolaire 16A

Localisation

TGBT B2

3.14.5 ALIMENTATIONS ONDULE

Alimentation et raccordement de chaque équipement issu des tableaux ondulés sur le même principe que les alimentations chapitre 4.9.2.2

3.15 – TELEPHONE

Chaque local sera équipé de prises RJ 45 et d'un téléphone.

L'ensemble sera raccordé sur le réseau existant du Centre Hospitalier.

Les liaisons seront réalisées en câble de type 100 ohms catégorie 6 selon la norme ISO 11 80I ED2.

Ces liaisons chemineront selon besoins en moulures, goulottes et chemins de câbles.

Elles seront raccordées sur les répartiteurs existants.

Les modifications répartiteurs, autocommutateur ainsi que les essais et la mise en service seront prévus dans les prestations du présent lot.

Locaux concernés :

- Poste B1
- Poste B2
- Local TGBT B1
- Local TGBT B2

3.16 – GESTION TECHNIQUE ELECTRIQUE

3.16.1 GÉNÉRALITÉS

Le site ne dispose pas actuellement de système de Gestion Technique Électrique.

Il existe un système central de délestage et reletage qui gère l'ensemble des TGBT du site.

Ce système est constitué d'un automate programmable de marque SCHNEIDER ELECTRIC associé à une Interface Homme Machine.

L'ensemble est installé dans le poste de couplage GE.

Cet automate communique et reçoit des ordres depuis l'automate des groupes électrogènes par liaisons filaires.

Les principales fonctions de l'automate de délestage sont :

- Traitement des informations reçues de l'automate GE
- Transmission du régime de fonctionnement et des informations de délestage, relestage aux TGBT A, B et C par liaisons filaires
- Transmission des consignes de puissances allouées en fonction des modes de fonctionnement et des temporisations reçues de l'IHM aux TGBT A, B et C par liaison MOBBUS
- Collecte d'informations de statuts d'alarme et de mesures généraux des TGBT A, B et C en vue de l'affichage sur l'IHM

Les principales fonctions de l'IHM sont :

- Paramétrage des consignes de puissances allouées au TGBT compris temporisation
- Paramétrage des priorités et des puissances théoriques par départ de TGBT
- Affichage d'informations et statuts de chaque TGBT
- Horodatage du changement d'état des entrées de l'automate

L'analyse fonctionnelle existante et le schéma de l'automate de délestage sont joints en annexe.

Le présent marché prévoit la modification du système de délestage et relestage pour les nouveaux équipements du poste B ainsi que l'ensemble des mesures conservatoires en attente pour raccorder les équipements sur un futur système de GTE.

Il est prévu de réaliser par le présent lot l'ensemble des modifications nécessaires suite au remplacement du poste B par deux demi-postes et deux demi-TGBT.

Le fonctionnement des TGBT B1 et B2 sera identique aux TGBT C1 et C2.

Les informations par équipements seront réalisées conformément au chapitre 4.17.3.

3.16.2 LIMITES DE PRESTATION

Il sera prévu les prestations minimales suivantes :

- Fourniture et pose de deux automates redondants B1 et B2 avec les modules nécessaires à l'acquisition des Entrée / Sorties dans les TGBT et les cellules HTA.
- Analyses Fonctionnelles Générale et Détaillée des TGBT B1 et B2
- Délestage / Relestage basse tension et gestion de puissance en fonction des différents fonctionnements décrits dans l'analyse fonctionnelle
- Mise à disposition de toutes les informations
- Extension du système de délestage / relestage existant et intégration de deux automates redondants et des modules d'interface entrées / sorties associés dans les nouveaux TGBT
- Raccordement et intégration aux installations existantes de l'ensemble des nouveaux équipements GTE en créant une extension qui devra impérativement respecter l'architecture existante du site Hospitalier
- Tables d'échanges
- Cartes de communication
- Bus de communication
- Canalisations vers les armoires et modules Gestion Technique Electricité
- Modifications et adaptations de l'IHM existant
- Modifications et adaptations de l'analyse fonctionnelle délestage / relestage existante
- Modifications et adaptations de la gestion wattmétrique existante

- Création et modifications des vues de supervision reprenant l'ensemble des informations de tous les états des nouveaux équipements de la présente opération.
- Autocontrôles
- Modifications et adaptations du programme existant
- Essais et mise en service avec le constructeur SCHNEIDER ELECTRIC

Le principe de distribution de la Gestion Technique Electricité état existant et projeté est détaillé sur les plans SY 24/02 et SY 24/12.

3.16.3 INFORMATIONS POUR FUTURE GTE

Il sera prévu **en Base** par le présent lot la mise à disposition des informations et ordres ci-après à destination de la future gestion technique du Maître d'Ouvrage.

Les abréviations utilisées dans les détails ci-après sont les suivantes :

- . TS : Télésignalisation
- . TA : Téléalarme
- . TC : Télécommande
- . TM : Télémessure

Les informations et ordres minimaux provenant ou issus de la future GTE à déployer par le Maître d'Ouvrage seront par organe :

Matériels HTA

		TYPE
- Interrupteur boucle :	. Interrupteur ouvert	TA
	. Interrupteur fermé	TS
	. Sectionneur de terre ouvert	TA
	. Sectionneur de terre fermé	TS
- Disjoncteur simple sectionnement :	. Disjoncteur ouvert	TA
	. Disjoncteur fermé	TS
	. Disjoncteur déclenché	TA
	. Sectionneur ouvert	TA
	. Sectionneur fermé	TS
	. Sectionneur de terre ouvert	TA
	. Sectionneur de terre fermé	TS
	. Communication relais numérique	TA
- Transformateur HT/BT :	. Température 1 ^{er} seuil	TA
	. Température 2 ^{ème} seuil	TA
<u>Boucle :</u>	. Défaut câble en tout point de l'installation (relais détection défaut)	TA

TGBT

- Disjoncteur arrivée		
Transformateur :	. Local	TS
	. Distance	TS
	. Disjoncteur ouvert	TA
	. Disjoncteur fermé	TS
	. Disjonction thermique	TA
	. Tiroir embroché	TS
	. Tiroir débroché	TA
	. Tiroir sur essai	TS
	. Défaut carte de communication	TA
	. Commande d'ouverture	TC
	. Commande de fermeture	TC
	. Commande d'ouverture	TA
	. Commande de fermeture	TS
- Centrale de mesures :	. 4 intensités	TM
	. 7 tensions	TM
	. Fréquence	TM
	. Puissance apparente	TM
	. Puissance active	TM
	. Puissance réactive	TM
	. Facteur de puissance	TM
	. Energie active	TM
	. Energie réactive	TM
	. Intensités maximales	TM
	. Harmoniques	TM
- Interrupteur (Normal, Secours, Couplage) :	. Local	TS
	. Distance	TS
	. Interrupteur ouvert	TA
	. Interrupteur fermé	TS
	. Tiroir embroché	TS
	. Tiroir débroché	TA
	. Tiroir sur essai	TS
	. Commande d'ouverture (si motorisé)	TC
	. Commande de fermeture (si motorisé)	TC
	. Commande d'ouverture	TA
	. Commande de fermeture	TS
- Départ débrochable		
Motorisé :	. Local	TS
	. Distance	TS
	. Disjoncteur ouvert	TA
	. Disjoncteur fermé	TS
	. Déclenché	TA
	. Tiroir embroché	TS
	. Tiroir débroché	TA
	. Tiroir sur essai	TS
	. Défaut carte de communication	TA

	. Nombre de manœuvre	TM
	. Commande d'ouverture	TC
	. Commande de fermeture	TC
	. Commande d'ouverture	TA
	. Commande de fermeture	TS
- Mesures départ		
Débrochable :	. 4 intensités	TM
	. 7 tensions	TM
	. Fréquence	TM
	. Puissance apparente	TM
	. Puissance active	TM
	. Puissance réactive	TM
	. Facteur de puissance	TM
	. Energie active	TM
	. Energie réactive	TM
	. Intensités maximales	TM
- Alimentation tension		
continue :	. Présence tension	TS
	. Synthèse défaut auxiliaires	TA
- Centrale de commande :	. Défaut communication	TA
	. Présence tension switch	TA
	. Défaut chien de garde	TA
	. Défaut switch	TA
	. Défaut carte	TA

Alimentations particulières

<u>Batteries de condensateurs</u>	: . Défaut	TA
<u>Thermostat ambiance</u>	: . élévation température	TA
<u>Equipement CVC</u>	: . Défaut alimentation	TA
<u>Onduleur</u>	: . Fonctionnement normal	TS
	. Fonctionnement sur by-pass	TA
	. Fonctionnement sur batteries	TA
	. Tension batteries basse	TA
	. Préavis fin d'autonomie	TA
	. Préavis maintenance	TA
	. Synthèse défaut	TS
	. Communication	TA
	. Batterie faible	TA

Nota : Ces informations restent disponibles au niveau des automates redondants des TGBT B1 et B2, en attente de développement futur par le Maître d'Ouvrage.

Le présent marché prévoit :

- Mise à disposition de toutes les informations sur borniers

- Autocontrôle, essais à vide et en charge, compris délestage, relestage et gestion

En **PSE 1**, une IHM sera installée sur chaque TGBT et remontera l'ensemble des états et des mesures de chaque disjoncteur.

3.17 – GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Il sera prévu le report sur la Gestion Technique Centralisée existante de type EcoStruxure Building Operation (EBO) de marque SCHNEIDER ELECTRIC de tous les états des équipements installés en place dans la présente opération.

Le présent marché prévoit :

- Extension de l'armoire existante Gestion Technique Centralisée dans la circulation 1 du poste de transformation B
- Déplacement des deux alimentations 24 volts pour autoriser la mise en place du cloisonnement
- Reprise et adaptations de toutes les informations existantes sur les matériels
- Création de nouveaux points d'alarme ou signalisation
- Adaptations et curage de toutes les informations et remontées de points de l'ancienne installation

Afin de garantir une parfaite intégration au système existant, le matériel sera impérativement de marque SCHNEIDER ELECTRIC

- Tables d'échanges
- Cartes de communication
- Bus de communication
- Canalisations vers armoire GTC du poste de transformation B
- Autocontrôles
- Programmation des équipements et remontée de points
- Création et modifications des vues de supervision existantes des équipements installés en place dans la présente opération
- Essais et mise en service avec le constructeur SCHNEIDER ELECTRIC

L'alimentation de l'armoire de Gestion Technique Centralisée du poste de transformation B sera issue des tableaux divisionnaires ondulés situés dans les locaux des TGBT B1 et B2.

Les nouvelles informations à remonter sur la GTC existante sont les suivantes :

Boucle HTA :

Défaut boucle B1-B2	(TOR / Voyant)
Défaut boucle B2-C1	(TOR / Voyant)

Poste B1 :

1 ^{er} seuil température TR1	(TOR / Voyant)
2 ^{ème} seuil température TR1	(TOR / Voyant)
Manque secteur chargeur 48V	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut chargeur 48V	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut armoire 48V	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut relais de protection Easergy	(TOR / Voyant)
Élévation de température thermostat d'ambiance	(TOR / Voyant)

Poste HT/BT B2 :

1 ^{er} seuil température TR2	(TOR / Voyant)
2 ^{ème} seuil température TR2	(TOR / Voyant)
Manque secteur chargeur 48V	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut chargeur 48V	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut armoire 48V	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut relais de protection Easergy	(TOR / Voyant)
Élévation température thermostat d'ambiance	(TOR / Voyant)

Local TGBT B1 :

Défaut disjoncteur arrivée TR1	(TOR / Voyant)
Inverseur Normal	(TOR / Position)
Inverseur Secours	(TOR / Position)
Interrupteur TGBT B1	(TOR / Position)
Interrupteur Couplage	(TOR / Position)
Synthèse défaut disjoncteur TGBT	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut TDLT	(TOR / Voyant)
Défaut API	(TOR / Voyant)
Consommation TGBT	(COM API M340 / COM MODBUS TCP)
Synthèse défaut onduleur LT	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut batterie de condensateurs	(TOR / Voyant)

Local TGBT B2 :

Défaut disjoncteur arrivée TR2	(TOR / Voyant)
Inverseur Normal	(TOR / Position)
Inverseur Secours	(TOR / Position)
Interrupteur TGBT B2	(TOR / Position)
Interrupteur Couplage	(TOR / Position)
Synthèse défaut disjoncteur TGBT	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut TDLT	(TOR / Voyant)
Défaut API	(TOR / Voyant)
Consommation TGBT	(COM API M340 / COM MODBUS TCP)
Synthèse défaut onduleur LT	(TOR / Voyant)
Synthèse défaut batterie de condensateurs	(TOR / Voyant)

Groupe Electrogène :

Mode GEM BT	(Information existante à dupliquer)
Mode Super Secours BT	(Information existante à dupliquer)

3.18 – ALARME ET DETECTION INCENDIE

Le bâtiment est équipé d'une installation alarme permettant le déclenchement manuel et automatique d'alarme incendie.

L'ensemble des matériels installés devra être compatible et associé au matériel en place.

Ce système est situé au Poste de Sécurité du Bâtiment HAMBURGER 001-01, au niveau RDC Haut et comprend :

- Une centrale d'alarme (SDI) de marque CHUBB
- Une centrale de mise en sécurité (CMSI) de marque CHUBB

- De dispositifs à commande automatique – détecteurs
- D'indicateurs d'action
- De tableaux répéteurs
- De dispositifs actionnés de sécurité
- Des asservissements et report d'alarmes.

L'entreprise devra obtenir l'accord de la commission de sécurité avant tout début de travaux.

La mise en service sera assurée par le fabricant celui-ci engageant sa responsabilité.

L'entreprise fournira à l'appui de son offre les certificats d'homologation tant en ce qui concerne le matériel que son installation.

L'entreprise fournira en fin de travaux un CD de programmation à jour tant pour le SDI que pour le CMSI. L'ensemble des Dongles sera remis au Maître d'Ouvrage.

3.18.1. - DÉTECTION INCENDIE

Généralités

L'extension de l'installation de détection incendie à prévoir est composée d'un SSI de catégorie A, avec équipement d'alarme de type 1.

Elle concernera l'extension du SSI (SDI et CMSI).

Les installations doivent être conformes et réalisées suivant :

Norme NFC 15.100 concernant l'exécution des installations basse tension.

Norme C 12.100 et Code du Travail concernant la protection des travailleurs.

Décret du 14 Novembre 1988.

Normes SSI :

- NFS 61-950, EN 54-1 à EN 54-5, EN 54-7, EN 54-10, EN 54-11 et EN 54-12, relatives aux tableaux de signalisation incendie (T.S.) et organes constitutifs d'un système de détection incendie (S.D.I.).
- NFS 61-930 à NFS 61-940 relatives aux systèmes de mise en sécurité incendie (C.M.S.I.)
- Fascicules FDS 61-649, commentaires et interprétations des normes NFS 61-930 et suivantes.
- Arrêté du 25 juin 1980, modifié par l'arrêté du 2 février 1993, portant sur l'approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- Arrêté du 10 Décembre 2004, du règlement de sécurité dans les établissements de type U.
- La Norme NFS 61-970 concernant les règles d'installation du SDI.

Dans le cas où une norme ou un règlement s'appliquant aux équipements visés par le présent document viendrait à paraître ou à être modifié entre la date d'appel d'offres et la remise de l'offre, celle-ci devrait être établie conformément aux nouvelles dispositions. Toute mise en conformité ultérieure ne pouvant justifier un supplément de prix.

Système de détection

Le S.D.I. est et restera conforme aux normes NFS 61-950, EN 54-1 à EN 54-5, EN 54-7, EN 54-10, EN 54-11 et EN 54-12.

Ils sont constitués de baies avec, portes et répondent aux exigences suivantes :

- Traitement des informations d'alarmes et adresse de chaque détecteur du bâtiment par visualisation immédiate des zones géographiques.

- Traitement de l'ensemble des points d'alarmes prévus ainsi que possibilité de reprise de points futurs sur les boucles existantes, réserve 20% par boucle.
- Traitement des dérangements et des états en/hors service de chaque zone et boucle.
- Alimentation secours incorporée par trois sources distinctes.
- Texte d'utilisateur programmable sur place.
- Accès à la commande avec mot de passe.
- Identification des dérangements et des alarmes, en texte clair.
- Mise en/hors service par adresse.
- Mise en/hors service par zone de détection.
- **Lignes rebouclées.**
- Sortie série pour connexion éventuelle sur un système de gestion centralisé sans adjonction de matériel.
- Possibilité de raccorder une imprimante pour impression au fil de l'eau.
- La centrale fournit les informations nécessaires (normes AFNOR NFS 61934 - 61936) à la C.M.S.I. lui permettant d'assurer les différentes commandes.

1°) Utilisation et affichage

La console de commande sera équipée d'un clavier pour l'introduction du mot de passe et des instructions de fonctions d'appel.

2°) Localisation d'alarme

Afin de déterminer avec précision la nature et l'emplacement d'une alarme, chaque point de détection est identifiable individuellement depuis la centrale afin de faciliter l'intervention du personnel assurant la surveillance.

Cette notion d'identification par point reste indépendante de la notion de distribution en zones géographiques.

Système de mise en sécurité incendie

Il est et restera conforme aux normes NFS 61930 et 61940 et arrêtés en vigueur ainsi qu'aux spécifications de ce type d'établissement.

Ils répondent aux exigences suivantes :

- Centrale à microprocesseurs en liaison directe avec le microprocesseur de la centrale de détection.
- Traitement, commandes et signalisation des portes coupe-feu, clapets, volets, et moteurs de désenfumage (Dispositif Actionné de Sécurité DAS) etc... par l'intermédiaire d'unités analogiques déportées, reliées par un bus en boucle constitué de deux câbles 3x2,5°, minimum, CR1 Rouge.
- Cartes de mise en sécurité pour assurer par zone :
 - Le compartimentage

- Le désenfumage
 - L'évacuation
 - Le non-stop ascenseurs
 - L'arrêt des équipements techniques
 - La décondamnation des issues de secours
- Alimentations de sécurité.
 - Alimentation de secours incorporée par trois sources distinctes.
 - Une alimentation de puissance selon la norme NFS 61 940 sera rapportée afin d'alimenter les relayages, ventouses, volets, moteurs, asservissements, etc....
 - Relayage, appareil de commande et de signalisations permettant le fonctionnement correct des alarmes et du désenfumage.
 - Possibilité de programmation :
 - Type de ligne (rupture, émission, contact sec).
 - Temporisation

Commandes des mises en sécurité

Les fonctions de mise en sécurité devront être déclenchées automatiquement suite à une alarme feu du tableau de signalisation incendie ou manuellement à partir de la commande manuelle correspondante à la fonction dans la zone de sécurité.

L'automatisme qui lie les zones de détection incendie à la fonction de sécurité devra pouvoir être mis hors service. Cet état devra être signalisé au niveau de la zone de sécurité par un voyant jaune.

Pour chaque fonction de sécurité, les signalisations et la commande devront être celles prescrites dans la norme NFS 61935 :

- Un voyant ROUGE signalant la mise en sécurité et le contrôle en position sécurité.
- Un voyant JAUNE signalant les défauts et le contrôle de position en veille.
- Un voyant VERT position d'attente des D.A.S.

Chaque dispositif actionné de sécurité devra être identifiable et commandable individuellement. Une commande manuelle accessible au premier niveau devra assurer la commande forcée de chaque fonction.

Les circuits assurant les contrôles de positionnement et les commandes des dispositifs devront être supervisées.

Chaque commande étant clairement repérée.

Communication sur système extérieur

Le centralisateur devra être prévu pour permettre à la demande une liaison locale à une aide à l'exploitation sur compatible PC.

Câblage électrique de l'alimentation de sécurité

Tous les câbles utilisés par la commande et le contrôle des DAS devront être conformes aux prescriptions décrites dans la norme NFS 61932 en fonction des conditions d'installation dans les différentes zones de mise en sécurité et des exigences décrites ci-dessous.

Dispositifs actionnés de sécurité

Les Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) devront être conformes à la norme NFS 61937. Leurs dispositifs de déclenchement devront être compatibles avec les tensions de sortie et le mode de fonctionnement du centralisateur.

Archivage et impression des alarmes

Le tableau de signalisation devra mémoriser les 500 derniers événements d'une séquence incendie pour permettre l'analyse et le diagnostic, en cas d'incendie ou de défaillance du système.

Alimentations

Les lignes de détection et les lignes de l'équipement d'alarme devront avoir des conducteurs repérés à l'intérieur du tableau de signalisation et/ou du centralisateur par des étiquettes numérotées et facilement repérables.

Pour permettre la supervision totale des boucles, aucune dérivation ne sera admise. Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons, gaines ou planchers devront être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide de dimension appropriée.

Les prescriptions de mise en oeuvre des fourreaux devront permettre de maintenir le degré CF des parois traversées et devront être réalisées suivant les articles CO 30 et CO 33 de l'arrêté du 2 Février 1993.

Déclencheurs manuels

Il sera prévu un réseau d'alarme manuelle sous coffret à bris de glace de couleur rouge fixé à 1,30 m du sol situé à proximité immédiate des issues de secours des locaux donnant directement sur l'extérieur.

Ces boîtiers auront les spécifications suivantes :

- Possibilité d'essai sans ouverture du boîtier
- Visualisation lumineuse d'alarme par boîtier
- Membrane déformable

Détections automatiques

Il sera prévu les détecteurs suivants qui devront être adaptés aux locaux qu'ils protègent :

Détecteur de flamme

Pour les détections de rayonnement infra rouge.

Détecteurs optiques de fumée

Afin de répondre aux conditions d'ambiance, pour les feux à évolution lente dégageant une fumée contenant beaucoup de particules lourdes et peu de gaz de combustion, ces détecteurs auront les possibilités suivantes :

- Socles : normales ou étanches avec entrée de câbles par presse - étoupe.
- Cellules : réglables en entrée d'air,
réglables en sensibilité par appareil.
Indicateur multifonctions (alarme : rouge ; dérangement : jaune)

Indicateurs d'action

Report de l'indicateur d'alarme dans la circulation attenante.

Au local où est situé le détecteur, au-dessus de la porte du local considéré, fonctionnement clignotant.

L'indicateur sera visible de toute la circulation.

L'ensemble des détecteurs et indicateurs d'action devra être repéré par une étiquette dylophane de couleur blanche, écriture noire, comportant le numéro de bus, le numéro de zone et le numéro de l'adresse.

Détermination de zones

La distribution en zone permettra sans aucune manipulation le repérage immédiat et en texte clair de la partie du niveau géographique du bâtiment.

Chaque zone aura un repérage par voyant d'alarme et voyant de dérangement avec texte en clair.

Avertisseur sonore et visuel

Une alarme générale sera prévue. Elle sera réalisée par des avertisseurs sonores conformes à la NPS 32.001 avec une puissance acoustique à 2 mètres de 93 dBA, ou 110 dBA pour les locaux techniques bruyants. L'alarme devra être audible en tout point du bâtiment.

Flashes

Sans objet.

Asservissements

Machineries ascenseur

Sans objet

Vannes gaz

Sans objet.

Portes sous contrôle d'accès

Sans objet.

Ventilation extraction

Asservissement de chaque centrale de traitement d'air et VMC par câble CR1 2x1,5° par contact sec.

Compartimentage

Câblage par pyrocâble depuis la centrale ou du module déporté, pour chaque appareil dont la liste suite compris raccordement et essais.

. Clapet coupe feu

Asservissement, signalisations et étiquetage des contacts de position début et fin de course de chaque clapet.

Portes coupe feu

Sans objet

Désenfumage

Sans objet.

3.18.2 – ALARME ET DÉTECTION INCENDIE

La centrale est existante et située au PCS. Les nouveaux équipements seront raccordés et compatibles avec les équipements existants en place.

Le raccordement des canalisations tant pour l'ECS que pour le CMSI s'effectuera depuis les équipements de nouvelle génération.

Les nouveaux équipements seront raccordés depuis les bus existants cheminant à proximité.

L'entrepreneur prévoit l'ensemble des prestations nécessaires tant pour la détection incendie, les asservissements afin de raccorder les installations concernées par le présent dossier à savoir, carte d'extension de boucles, carte de fonctions, ainsi que l'ensemble des prestations de raccordements, d'essais et de mise en service depuis le PCS.

L'ensemble des canalisations, tant pour la détection incendie que pour les asservissements, est à la charge du présent marché.

L'entrepreneur prévoit la mise à jour des plans, synoptiques et toute autre prestation qui viendrait modifier l'installation existante.

3.18.3 – ÉQUIPEMENTS

Poste B1

- 2 détecteurs optiques
- 1 indicateur d'action
- 1 avertisseur sonore et visuel

Local TGBT B1

- 2 détecteurs optiques
- 1 indicateur d'action

1 avertisseur sonore et visuel

Poste B2

2 détecteurs optiques

1 indicateur d'action

1 avertisseur sonore et visuel

1 déclencheur manuel

Local TGBT B2

2 détecteurs optiques

1 indicateur d'action

1 avertisseur sonore et visuel

Circulation 1

1 détecteur optique

1 indicateur d'action extérieur

1 avertisseur sonore et visuel

1 déclencheur manuel

Circulation 2

1 détecteur optique

1 indicateur d'action extérieur

1 avertisseur sonore et visuel

1 déclencheur manuel

3.19 – DEPOSE

L'entrepreneur devra la dépose complète des installations existantes périmées.

Elles concernent les équipements haute tension, basse tension, armoires, grilles, appareils, appareillages et canalisations de toute nature réservés aux installations courants forts et courants faibles. Il devra également les raccords et bouchages de tous les percements et saignées consécutifs à la dépose.

A cet effet, il sera tenu de se rendre sur place pour estimer le montant de ses travaux. Les matériels déposés que le Maître d'Ouvrage ne voudra pas conserver seront évacués par l'entreprise à ses frais.

En fin de travaux, aucun câble et matériel de l'ancienne installation inutilisée ne devra subsister.

IV – PSE

4.1. – PSE 1 – IHM TGBT

Le présent lot valorisera la mise en œuvre de terminaux graphiques afin de visualiser l'ensemble des états, défauts et mesures des disjoncteurs des TGBT.

Ils seront de type MAGELIS HMIDT732 ou équivalent avec écrans 15 pouces.

Ils seront installés sur les TGBT :

- B1
- B2

ANNEXES

- **ANNEXE 01** Analyse fonctionnelle V3
- **ANNEXE 02** Automate de délestage
- **ANNEXE 03** Diagnostic structurel