



Direction des Affaires Techniques

49 rue Villon 69008 Lyon

Tél : 04 72 11 70 17

Fax : 04 72 11 70 15

## HOPITAL LYON SUD BATIMENT 3H1

### OPÉRATION N° 360 308 REPLACEMENT DU POSTE DE LIVRAISON ENEDIS (PL1)



### Cahier des Clauses Techniques Particulières PRO-DCE

BET FLUIDES

OTEIS

53 rue Jean Zay, 69800 Saint-Priest

04 72 79 42 52

lyon@oteis.fr

INDICE	DATE	OBJET	EMETTEUR	APPROBATEUR
0	26-08-2023	Première diffusion	TBE	JMA
1	13-11-2023	MAJ suite retour référent technique	TBE	JMA
2	14/06/2024	MAJ suite OS	TBE	JMA
3	18/04/2025	Mise à jour suite remarques MOA	AAM	JMA

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. GENERALITES.....</b>	<b>5</b>
1.1	Presentation du projet.....5
1.2	Situation du projet .....6
1.3	Prescriptions générales.....7
1.4	Etablissement des propositions .....7
1.5	Conditions particulières d'intervention sur site .....8
1.6	Documents à remettre par les entreprises .....9
1.6.1	Lors de la remise de l'offre.....9
1.6.2	Avant la réalisation des travaux.....9
1.6.3	Lors de la réception .....10
1.7	Mission du Maître d'Œuvre .....11
1.8	Obligations des entrepreneurs.....11
1.9	Bruits de chantier .....12
1.10	Salissures du domaine public .....12
1.11	Sécurité dans l'enceinte du site .....12
1.12	Sauvegarde des constructions existantes à proximité.....12
1.13	Coupures de branchement.....13
1.14	Visite du site .....13
1.15	Nettoyage du chantier .....14
1.16	Contrôle interne des entreprises .....14
1.17	Conduite des travaux .....14
1.18	Réception des travaux .....15
1.19	Dépose des installations non maintenues .....16
1.20	Garantie .....16
1.21	Définition des travaux du présent lot .....17
1.22	Description des installations existantes.....17
<b>2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....</b>	<b>19</b>
2.1	Normes et règlements.....19
2.2	Réservations, percements, saignées.....21
2.3	Rebouchage des réservations .....21
2.4	Confort acoustique et isolation phonique .....22
2.5	Manutentions et équipements de levage.....22
2.6	Travaux de remise en état des locaux existants.....22
2.7	Circuit de terre - Liaisons équipotentielles.....23
2.8	Armoires, tableaux et coffrets électriques .....24
2.9	Sélectivité des protections en basse tension .....26
2.10	Choix des protections haute tension – Plan de protection .....27
2.11	Cheminements .....28
2.12	Câbles haute tension .....30
2.13	Câbles courants forts .....31

2.14	Clés.....	31
2.15	Documents d'exécution.....	31
2.16	Plans d'exécution.....	32
2.17	Contrôles, essais ET MISE EN SERVICE.....	36
2.17.1	Généralités.....	36
2.17.2	Essais généraux.....	37
2.17.3	Essais particuliers des câbles haute tension.....	38
2.17.4	Essais de l'exploitant HTA.....	39
2.18	Formation du Maître d'Ouvrage et de l'exploitant HTA.....	40
2.19	Rappel sur la fiabilité de l'alimentation électrique du site.....	40
<b>3.</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>42</b>
3.1	Généralités.....	42
3.1.1	Travaux préparatoires / Installation de chantier.....	43
3.1.2	Plan des réseaux.....	43
3.1.3	Basculement des sources.....	44
3.2	Démarches auprès du gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité.....	45
3.3	Remplacement du poste de livraison.....	45
3.3.1	Généralités.....	45
3.3.2	Prise de terre.....	46
3.3.3	Poste de livraison existant.....	46
3.3.4	Travaux préparatoires.....	51
3.3.5	Protections de découplage.....	59
3.3.6	Cellules HTA.....	62
3.3.7	Alimentation des auxiliaires du poste de livraison.....	63
3.3.8	Liaisons électriques haute tension.....	63
3.3.9	Liaison pour la protection de découplage.....	65
3.3.10	Liaisons mesures et contrôles/commandes.....	65
3.4	Adaptations de la supervision RABBIT et GTC.....	67
3.4.1	Généralités.....	67
3.4.2	Analyses fonctionnelles.....	67
3.4.3	Remplacement de l'automate GTC WAGO.....	68
3.4.4	Programmation des Bay modules et automates.....	69
3.4.5	Mise à jour des superviseurs.....	69
3.5	Prestations SSI.....	70
3.6	Valorisation des installations déposées.....	70
<b>4.</b>	<b>ANNEXE.....</b>	<b>71</b>
4.1	LISTE DES POINTS GTC EXISTANTS.....	71

## 1. GENERALITES

---

### 1.1 PRESENTATION DU PROJET

Le présent projet concerne le remplacement du poste de livraison ENEDIS existant nommé PL1 et situé dans le bâtiment 3H1 en limite de propriété du site, au croisement de la rue Voltaire et du Chemin du Grand Revoyet à Saint Genis Laval (69230).

La mise à niveau des installations électriques à prendre en compte dans cette opération inclut les prestations suivantes à charge du présent lot :

- Les études et travaux électriques nécessaires au remplacement des cellules HTA et relais de protection existants ainsi que de l'ensemble des auxiliaires (alimentations autonomes...).
- Le paramétrage des différents relais de protection (en courant, de découplage...), le câblage de ces derniers depuis les nouvelles cellules, ainsi que la mise à disposition sur bornier de l'ensemble des informations de contrôle commande entre le poste de livraison et les autres installations.
- Les éventuels études et travaux annexes d'adaptation liés à la mise en place du nouveau poste de livraison pour, notamment, éviter la création de boîte de jonction sur les câbles de la distribution HTA interne mais aussi pour respecter la réglementation en vigueur (Règlementation : HTA, sécurité incendie...).

Pour la réalisation de ce projet, le titulaire de la prestation sera inter-dépendant de la société en charge de la maintenance de la MOA sur site.

Pour ce faire, et pour clarifier les limites de prestation de chacun, un code couleur définissant les actions de la MOA (par le biais de la société de maintenance sur site).

A charge de la MOA (par le biais de son gestionnaire de maintenance) : couleur **Bleu Cyan**

## 1.2 SITUATION DU PROJET

Le poste de livraison est implanté dans le bâtiment 3H1 en limite de propriété.

Un accès direct depuis l'extérieur est présent côté rue Voltaire, 69310 PIERRE-BENITE.

- Bâtiment 3H1 : 26m<sup>2</sup>



*(Localisation du poste PL1 bâtiment également nommé 3H1)*

**Pour information :** Le poste PL2 (Poste de livraison secours) est localisé à proximité du poste PL1 (voir plan ci-dessus), il s'agit d'un poste type cabine installé depuis 2010.



### 1.3 PRESCRIPTIONS GENERALES

Pour le montant global et forfaitaire du marché, chaque entrepreneur devra assurer tous les travaux de sa profession, nécessaires au complet achèvement des ouvrages, lesquels ne doivent faire l'objet d'aucun supplément sans accord du Maître d'ouvrage.

Chaque entrepreneur est réputé connaître l'ensemble des pièces écrites et plans établis pour ce projet.

Chaque entrepreneur s'engage à exécuter tous les travaux nécessaires à la perfection des ouvrages, afin qu'ils présentent toute qualité de durée de stabilité et d'achèvement, ainsi que la conformité en tout point aux règles de l'art et règlements en vigueur.

### 1.4 ETABLISSEMENT DES PROPOSITIONS

Dans l'objectif de garantir une parfaite réalisation des travaux, il est demandé aux entreprises de présenter des références illustrant un savoir-faire sur des opérations similaires ou de remettre une offre en groupement conjoint, l'entreprise d'électricité assurant alors le statut de mandataire du groupement.

Tous les prix seront établis et calculés en Euros à la date de la signature de la soumission.

La proposition de prix globale sera détaillée obligatoirement d'après le cadre de décomposition du prix global et forfaitaire en n'omettant aucun article. Les interventions et prestations ne faisant pas l'objet de prix unitaire devront être incluses dans les prix unitaires. Elles pourront être citées pour mémoire.

Chaque entrepreneur devra obligatoirement répondre à la solution de base, sous peine de voir rejeter sa proposition ou l'ensemble de l'offre dans le cas d'un groupement d'entreprises.

Les variantes supplémentaires, proposées par les entrepreneurs, devront être parfaitement décrites. Aucun dossier de variante ne sera analysé si l'entrepreneur n'a pas répondu à la solution de base.

Les quantités données au DPGF sont fournies pour la comparaison des offres. Chaque entrepreneur est tenu de répondre sur ces quantités.

Si dans le cadre de son étude de prix, un entrepreneur est amené à proposer des modifications dans ces quantités, il proposera ces modifications en annexe à son offre de prix.

Les entrepreneurs retenus auront obligation de vérifier les quantités dans les 15 jours suivant leurs désignations et avant la signature de leurs marchés.

Après signature des marchés, les entrepreneurs ne pourront se prévaloir d'erreurs ou d'inexactitudes dans les divers documents et spécialement dans les quantités prévues dans les DPGF qui n'ont pas de valeur contractuelle.

Les prix unitaires proposés seront prévus en tenant compte des pertes, des déchets, recouvrements, fatigue ou usure de l'outillage.

Les prix comprendront notamment :

- Les heures de nuits, week-end et jours fériés si nécessaire (nécessité d'intervenir la nuit et le week-end pour certains services) ;
- La réalisation du plan de prévention ;
- Les fournitures et la main d'œuvre (application des lois sociales, indemnisations sans limitation ni restriction) ;
- Les frais de transports, de pesage et de mesurage d'épreuves et de réception relatifs aux matériaux et ouvrages ;
- Tous frais d'étude ou de dossier ;
- Toutes sujétions de main d'œuvre accessoire pour respecter le planning d'exécution ;
- Tous frais relatifs aux engins de levage, platelages et à la protection des ouvrages jusqu'à la réception des travaux ;
- Tous frais d'évacuation des équipements à déposer ou gravats éventuels.

**Les entrepreneurs devront se rendre compte, sur site, des dispositions qui concernent les lieux, les accès et abords, les possibilités de manutention et de mise en place d'engins de levage.**

## 1.5 CONDITIONS PARTICULIERES D'INTERVENTION SUR SITE

L'Hôpital Lyon Sud fait l'objet d'une surveillance particulière, et de conditions d'accès aux locaux faisant l'objet de procédures réglementées.

Les entreprises titulaires du présent lot seront astreintes à ces procédures pour les interventions de leurs personnels, et pour les entrées et sorties de matériels.

L'accès du personnel de chaque entreprise en dehors de la zone délimitée du chantier est strictement réglementé.

Le personnel des entreprises exécutant des travaux dans l'enceinte de l'établissement devra respecter le règlement de celui-ci (restriction d'accès, horaires, permis de feu, nettoyage, confinements, procédures, etc.).

Les démarches administratives nécessaires à l'application de ces procédures seront préparées par l'entreprise, et soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage avant les différentes interventions.

Toutes ces contraintes doivent être intégrées dans les prix proposés par les entreprises lors de l'établissement de leurs offres.



## 1.6 DOCUMENTS A REMETTRE PAR LES ENTREPRISES

### 1.6.1 Lors de la remise de l'offre

- La décomposition du prix global et forfaitaire jointe au dossier d'appel d'offres ;
- Les marques et types exacts des matériels utilisés. Il ne sera plus admis, après remise de l'offre, de remplacer un matériel par un matériel équivalent ;
- Les spécifications techniques des matériels proposés ;
- Les documentations "fournisseurs" des matériels et équipements proposés ;
- Les spécifications techniques détaillées des équipements et matériels qui seraient laissés au libre choix et à la responsabilité de l'entreprise ;
- Les spécifications détaillées des équipements et matériels qui pourraient être proposés en variante au projet. Toute proposition de variante qui ne serait pas accompagnée des documents nécessaires à sa parfaite compréhension sera écartée ;
- Les modifications de prix en plus ou en moins correspondant aux variantes proposées et présentées sur des documents indépendants de la décomposition du prix forfaitaire de base ;
- D'une façon générale, tous documents, croquis, schémas qui pourraient être utiles pour l'appréciation de l'offre.

### 1.6.2 Avant la réalisation des travaux

Les entreprises devront la réalisation de l'ensemble des documents d'exécution détaillés ci-dessous :

- Implantation base vie ;
- Analyse fonctionnelle GTC ;
- Autocontrôles ;
- Bilan de puissance ;
- Bilan de puissance auxiliaires 48V poste de livraison ;
- Carnet de câbles (uniquement des câbles qui lui incombe voir ci apres ) ;
- Cheminements extérieurs - Plan des réseaux ;
- Dossier ENEDIS ;
- Fiches produits ;
- Liste des points GTC ;
- NdC HTA - étude de sélectivité HTA - plan de protection ;
- Plan de détail poste de livraison ;
- Planning études et travaux ;
- Principe d'inter-verrouillage HT ;
- Procédure essais de couplage GE ;
- Procédure recette poste de livraison ;
- Procédures de manutention des équipements volumineux ;
- Procédures travaux dans postes HTA ;
- Rapport d'essais GTC ;
- Schémas de raccordement.

La MOA aura à charge la mise à disposition des documents ci-dessous :

- Analyse du secours disponible pendant les travaux ;
- Carnet de câbles (uniquement des câbles qui lui incombe voir ci-après);
- Carnet de consignation HTA ;

Les documents listés ci-dessus sont les minimas à produire dans le cadre de la présente opération, mais tout document d'exécution nécessaire à la réalisation des travaux, qu'il soit listé ou non, devra être produit par les entreprises intéressés sans qu'aucune compensation de quelque nature que ce soit ne puisse être réclamée en retour.

Les entreprises assureront la diffusion papier et numérique l'ensemble des documents d'exécution en tenant compte des différentes mises à jour.

### 1.6.3 Lors de la réception

Le dossier des ouvrages exécutés qui comprendra l'ensemble des documents du chapitre précédent mis à jour à la date de la réception en fonction des ouvrages tel que construit.

Le dossier d'exploitation et de maintenance qui comprendra :

- Le dossier de plans d'exécution ;
- Les notices techniques des équipements installés ;
- La notice d'exploitation de l'installation ;
- La notice de maintenance de l'installation ;
- Les rapports d'essais ;
- Les fiches d'essais des équipements mis en œuvre ;
- Les fiches d'autocontrôles des installations ;
- Les sources des programmes automates sur clé USB ;
- La notice de maintenance des installations à joindre au DIUO (Dossier d'Intervention Ulérieure sur les Ouvrages).

L'ensemble de ces documents sera remis en un exemplaire papier à la maîtrise d'ouvrage et sous format dématérialisé avec l'ensemble des fichiers sources correspondants.

## 1.7 MISSION DU MAÎTRE D'ŒUVRE

Le Maître d'Œuvre a une mission de base de conception générale, sans les documents d'exécution des travaux, à ce titre, sa mission comprend :

- Le présent C.C.T.P ;
- Le cadre D.P.G.F. associé ;
- Les schémas de principe guides de raccordement des équipements ;
- Les plans guides de cheminements des réseaux.

Les plans d'exécution, les plans de chantier, ainsi que toutes les notes de calculs et les détails graphiques nécessaires à la réalisation des travaux sont à la charge de l'entreprise.

## 1.8 OBLIGATIONS DES ENTREPRENEURS

Les spécifications indiquées dans le présent document et plans joints au dossier, ne sont pas limitatives. Les entrepreneurs devront prévoir tout le matériel nécessaire à la bonne marche des installations, à leur conduite, à leur sécurité, même si ce matériel n'a pas été explicitement prévu.

Dans le cas de contradiction entre deux pièces du marché, les entrepreneurs devront respecter les exigences les plus contraignantes.

Les entrepreneurs devront prendre les dispositions nécessaires pour effectuer les travaux suivant le planning établi à la date de l'ordre de service de commencement des travaux.

Les entrepreneurs remettront au Maître d'Œuvre, l'ensemble des plans d'exécution indiquant avec précision leurs travaux. Toute modification éventuelle devra être signalée et soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Ils signaleront en temps utiles, toute erreur ou omission que l'établissement des plans et la réalisation de leurs études pourrait faire apparaître.

Ils devront provoquer, toutes les mises au point nécessaires pour la bonne marche du chantier, tant en ce qui concerne les plans d'exécution que les plans techniques ou financiers.

Avant tout début des travaux, les entrepreneurs des présents lots examineront les supports pour en tirer tous renseignements utiles à la bonne marche des travaux, pour vérifier leurs états et présenter leurs réserves éventuelles. Ultérieurement, ils ne seront plus admis à faire des réserves pour vice caché.

Les entrepreneurs assureront la totalité des ouvrages inhérents à la mise en place de leurs équipements, pour une livraison prête à l'utilisation.

Les entrepreneurs signaleront 15 jours avant la fin des travaux par courrier adressé à la Maîtrise d'Œuvre la date de livraison possible des installations en vue de planifier la réception.

## 1.9 BRUITS DE CHANTIER

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. À défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux seront strictement applicables.

Dans le cas où, par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants du site ou des constructions voisines, il pourra être demandé aux entrepreneurs de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées. Ces dispositions seraient, le cas échéant, implicitement comprises dans les prix du marché.

Les entrepreneurs réaliseront tous travaux pouvant entraîner une gêne pour les occupants du site (bruit, coupure de courant) en coordination avec les différents services de celui-ci.

## 1.10 SALISSURES DU DOMAINE PUBLIC

Pendant toute la durée des travaux, les voies, trottoirs, etc., du domaine public devront toujours être maintenus en parfait état de propreté.

En cas de non - respect de cette obligation, les entrepreneurs seront seuls responsables des conséquences et supporteront les incidences financières liées à la remise en propreté des espaces.

## 1.11 SECURITE DANS L'ENCEINTE DU SITE

Les entrepreneurs titulaires du marché demeureront responsables des dégâts, dégradations, désordres occasionnés par les vibrations, sur le chantier ou à des tiers, mitoyenneté, voisinage, voiries, réseaux publics, etc.

Ils seront également rendus responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité, dus à un manque de protection ou de signalisation.

En aucun cas, le Maître de l'Ouvrage ne pourra être tenu responsable des accidents ou dégradations liés au chantier et survenus à des tiers.

## 1.12 SAUVEGARDE DES CONSTRUCTIONS EXISTANTES A PROXIMITE

Les entrepreneurs devront prévoir et réaliser leurs travaux en tenant compte des obligations et sujétions d'exécution spéciales qui leurs seront imposées par les conditions de chantier particulières.

Les entrepreneurs devront donc prendre toutes dispositions et toutes précautions pour garantir et sauvegarder dans leur état actuel les constructions existantes pouvant subir du fait de leurs travaux, directement ou indirectement, des dommages ou des désordres.

### 1.13 COUPURES DE BRANCHEMENT

Il appartiendra aux entrepreneurs de prendre contact en temps voulu avec les services techniques concernés pour s'assurer que toutes les dispositions ont été prises en ce qui concerne les démontages ou coupures des branchements eau, électricité, fioul, gaz, téléphone ou autres.

Toutes les consignations de réseaux (électriques courants forts/courants faibles, eau, gaz, fluides médicaux...) seront faites par la MOA. Les demandes de consignment doivent être transmises 15 jours avant intervention.

### 1.14 VISITE DU SITE

La nature des travaux entrepris sur le site de l'Hôpital Lyon Sud, qui est un site en activité et qui présente de fortes contraintes, nécessitera une visite par l'entreprise en vue de parfaire son offre.

Les soumissionnaires devront se rendre sur site pour constater et intégrer dans leurs prix l'ensemble des contraintes de cheminements de réseaux, de manutention, d'implantation des équipements, ainsi que pour évaluer la dépose des installations non maintenues, ainsi que l'état des supports et des parties à conserver ou rénover.

Après signature du marché, l'état des supports ne pourra en aucun cas être contesté et aucune remarque ne sera admise.

A l'issue de leurs visites, les entrepreneurs feront remplir par le représentant de l'Hôpital Lyon Sud attaché à cette opération, un certificat de visite du site qui sera joint à l'offre et pris en compte lors de l'analyse d'offres.

Il est rappelé qu'il incombe aux entreprises au moment de la visite du site, de poser toutes les questions et de demander à pouvoir vérifier tous les détails nécessaires à la parfaite réalisation des travaux pour conduire au fonctionnement attendu par le Maître d'Ouvrage.

Au moment du chantier, aucun supplément de travaux ne sera étudié par la Maîtrise d'Œuvre pour des raisons autres qu'une demande de modifications officiellement émise par la Maîtrise d'Ouvrage et notifiée au compte-rendu de suivi du chantier.

Les quantités indiquées sur la DPGF sont données **à titre indicatif**, les entreprises devront les vérifier lors de leurs visites du site.

### 1.15 NETTOYAGE DU CHANTIER

Les entrepreneurs doivent laisser le chantier propre et libre de tous déchets pendant et après l'exécution de leurs travaux, et tout particulièrement pour les travaux en zones occupées. Chaque entrepreneur se charge de l'évacuation de ses propres déblais.

Les entrepreneurs doivent procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'ils auront salies ou détériorées, y compris la reprise des abords détériorés lors de la pose des bennes.

### 1.16 CONTROLE INTERNE DES ENTREPRISES

En début de chantier, chaque entrepreneur donnera le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

Le contrôle interne auquel sont assujetties les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, chaque entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché ;
- Au niveau du stockage, chaque entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions ;
- Des agents atmosphériques ou aux déformations mécaniques, soient convenablement protégées ;
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de chaque entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux D.T.U. et Règles de l'Art ;
- Au niveau des documents, chaque entrepreneur donnera d'une part les procédures de vérification de la validité des documents techniques établis et d'autre part, les procédures de diffusion des documents d'exécution approuvés et de retrait des documents périmés ;
- Au niveau des essais, les entrepreneurs réaliseront les vérifications imposées par le D.T.U. et les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

### 1.17 CONDUITE DES TRAVAUX

Les essais seront réalisés en présence d'un représentant du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre, ainsi que de l'exploitant HTA en vue d'établir les procès-verbaux de réception.

Chaque entrepreneur devra assurer un nettoyage constant du chantier en ce qui concerne son intervention, faute de quoi, le Maître d'Ouvrage, ou le Maître d'Œuvre, se réservent le droit de le faire effectuer par une entreprise, aux frais de l'entrepreneur du lot concerné.

Chaque intervention devra être prévue complète et notamment avec protection, rebouchage, finition conforme au support.

En cas de malfaçon constatée, le Maître d'Œuvre se réserve le droit soit de faire recommencer les ouvrages aux frais de l'entreprise, soit d'appliquer un rabais proportionnel à la malfaçon dûment constatée.

Les ouvrages réalisés restent sous la responsabilité de l'entrepreneur jusqu'à leur réception globale en fin d'opération.

En cas de vol ou détériorations, l'entrepreneur est tenu de corriger et de faire intervenir sa propre assurance.

## 1.18 RECEPTION DES TRAVAUX

### Opérations Préalables à la Réception

A l'achèvement des travaux, l'entrepreneur notifie à la Maîtrise d'Œuvre, sa volonté de procéder aux OPR (Opérations Préalables à la Réception).

Les opérations Préalables à la Réception peuvent donner lieu à l'émission de réserves qui seront consignées par la Maîtrise d'Œuvre et que l'entrepreneur s'engage à corriger dans les plus brefs délais.

### Réception des installations

A l'issue des OPR, l'entreprise signifie à la Maîtrise d'Œuvre la levée de l'ensemble des réserves identifiées lors des OPR et la possibilité de livraison des installations au Maître d'Ouvrage.

La livraison des installations se fait en présence des entrepreneurs et d'un représentant de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage.

La réception est consignée dans un procès-verbal écrit, signé par les parties en présence.

### Garanties de Parfait Achèvement

Les garanties de parfait achèvement courent à partir du jour de la réception des ouvrages.

Elles concernent :

- Les réserves mentionnées au procès-verbal de réception ;
- Les non-conformités et malfaçons révélées postérieurement à la réception.



## 1.19 DEPOSE DES INSTALLATIONS NON MAINTENUES

Chaque entreprise titulaire intégrera dans son offre l'ensemble des prestations de dépose, de tri, d'évacuation et de retraitement des éléments décrits dans ses pièces marchées. Tous les équipements connexes non maintenus en fonctionnement ou devenus inutiles suite aux présents travaux, même si ceux-ci ne sont pas décrits de façon exhaustive dans le présent marché, seront intégrés dans les prestations de dépose, de tri, d'évacuation et de retraitement.

Les équipements connexes peuvent être :

- Les équipements ;
- Les câbles ;
- Les cheminements ;
- Les éléments de supportage ;
- Les éléments de fixation ou d'accrochage ;
- Les coffrets, tableaux ou armoires.

Les travaux de dépose seront réalisés en concertation avec la Maîtrise d'Ouvrage, qui souhaitera peut-être conserver certains équipements pour des usages ultérieurs.

## 1.20 GARANTIE

Pendant la période de garantie suivant la réception des ouvrages, chaque entreprise devra procéder dans les meilleurs délais au remplacement de toute partie de l'installation présentant des signes de défectuosité ou de défaillance.

Les interventions effectuées dans le cadre de la garantie ne pourront en aucun cas être l'objet de demande d'indemnité quelconque de la part de l'entreprise.

Dans le cas où un entrepreneur n'accomplirait pas les travaux résultant de sa garantie, mettant ainsi en péril le bon fonctionnement des installations, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire exécuter les travaux nécessaires par une autre entreprise, aux frais de l'entreprise défaillante.

La garantie comprend :

- Le matériel ;
- Tous frais de main d'œuvre et de déplacement ;
- Tous raccords et réfection du fait de son intervention.

La durée de la **garantie** est fixée à **1 année** à compter de la date de réception définitive.

## 1.21 DEFINITION DES TRAVAUX DU PRESENT LOT

L'objectif de l'opération est le remplacement des équipements de distribution HTA du poste de livraison PL1 de l'Hôpital Lyon Sud, ce qui inclut d'autres travaux annexes qui font également partie des prestations à charge du présent lot.

Ainsi, l'entreprise titulaire du présent lot, aura à sa charge les travaux suivants :

- Remplacement des équipements du poste de livraison existant ;
- Remplacement du relais de protection de découplage existant ;
- Abattage d'arbustes, y compris essouchage pour la végétation devant être enlevée pour le fonctionnement optimum du poste de livraison (dégagement des grilles de ventilation principalement) ;
- Reprise de l'étanchéité en toiture du poste de livraison ;
- Reprise de l'enduit de façade du poste de livraison ;
- Reprise des peintures à l'intérieur du local du poste de livraison ;
- Travaux de serrurerie et menuiserie (remplacement des portes d'accès au poste de livraison, remplacement des menuiseries extérieures en aluminium avec vitrage antieffraction, remplacement des grilles de ventilation du poste de livraison).

De plus, La MOA aura à sa charge les travaux suivants :

- Déplacement du coffret du reconfigurateur de boucle HTA en dehors de la zone des cellules ;
- Elaboration ou mise à jour des fiches de gestion de crise en cas de dysfonctionnement des installations électriques primaires ;

## 1.22 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

L'Hôpital Lyon Sud est actuellement alimenté en énergie électrique à partir de 2 points de livraison HTA raccordés en antenne sur le réseau public ENEDIS :

- Une source « normale » correspond au point de livraison N°1 nommé « PL1 » situé dans le bâtiment « 3H1 ». Elle est raccordée sur une antenne HTA par le départ 20kV nommé « P027 » venant du poste source ENEDIS « OULLINS » et dimensionnée pour une puissance maximale de raccordement au réseau de 10 MW ;
- Une source « de secours » correspond au point de livraison N°2 nommé « PL2 », situé dans le bâtiment « 3H2 ». Elle est raccordée sur une antenne HTA par le départ 20kV nommé « P052 » du poste source ENEDIS « BELLE ETOILE » et dimensionnée également pour une puissance maximale de raccordement au réseau de 10 MW ;

Le site est également secouru en cas de perte totale du réseau public ENEDIS par une centrale de groupes électrogènes :

- Une source « de secours » ayant pour origine la centrale d'énergie d'une puissance de 12 MVA installée, raccordée en antenne sur chacun des postes de distribution HTA, pour réalimenter les transformateurs secours ;

Le poste de livraison PL1 objet de la présente opération est situé en limite de propriété au Sud du site côté rue Voltaire, la pénétration est réalisée au niveau de la façade Sud du poste.

La protection générale du site est assurée dans chacun des deux postes de livraison par un disjoncteur HT équipé d'un relais de protection de type Micom P124 (protection C13 100) et d'une protection de découplage de type MICOM P922G.

La distribution d'électricité « Normale » sur le site est réalisée par une boucle interne 20 kV, desservant les postes suivants :

- Poste « T11 » : 4 Transformateurs de 1250kVA ;
- Poste « T13 » : 2 Transformateurs de 1000kVA ;
- Poste « T14 » : 2 Transformateurs de 1000kVA ;
- Poste « T15 » : 3 Transformateurs de 1000kVA ;
- Poste « T16 » : 2 Transformateurs de 800kVA ;
- Poste « T17 » : 1 Transformateur de 250kVA ;
- Poste « T18 » : 2 Transformateurs de 500kVA ;
- Poste « T19 » : 2 Transformateurs de 1250kVA ;
- Poste « T20 » : 2 Transformateurs de 1600kVA ;

A cela s'ajoute une distribution d'électricité « de secours » par une antenne 20 KV, desservant les postes suivants:

- Poste « T11 » : 2 Transformateurs de 1250kVA ;
- Poste « T13 » : 1 Transformateur de 1000kVA ;
- Poste « T14 » : 2 Transformateurs de 1000kVA ;
- Poste « T15 » : 2 Transformateurs de 1000kVA ;
- Poste « T16 » : 1 Transformateur de 800kVA ;
- Poste « T18 » : 1 Transformateur de 500kVA ;
- Poste « T19 » : 1 Transformateur de 1250kVA ;
- Poste « T20 » : 1 Transformateur de 1600kVA ;

La protection de la boucle HTA est assurée par 2 disjoncteurs HT équipés chacun d'un relais de protection de type MICOM P122. La boucle est exploitée en fonctionnement ouvert avec un système de reconfiguration automatique RABBIT en cas de défaut. Le point d'ouverture est situé au niveau de la cellule DB 7 T15 du poste « T15 ».

Depuis le poste de livraison PL1, les liaisons cheminent sous fourreaux en enterré jusqu'aux différents bâtiments, puis sur chemins de câbles capotés à partir des émergences dans les bâtiments.

Les câbles de la boucle HTA sont de type NFC 33-223 de section 3x1x150mm<sup>2</sup> Alu.

Le plan des réseaux existants du site est joint au présent dossier.

## 2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

### 2.1 NORMES ET REGLEMENTS

L'entrepreneur devra se soumettre, aussi bien pour la qualité du matériel que pour l'exécution des travaux à l'ensemble des normes, règlements, guides et référentiels en vigueur lors de la passation du marché et notamment (liste non exhaustive) :

- Le code de l'urbanisme R 111.1 à R 111.4 ;
- Le code de l'urbanisme L 441.1 à L 441.10 ;
- Le code de la construction et de l'habitation R 121.1 à R121.13 ;
- Le code de la construction et de l'habitation R 123.1 à R 123.55 ;
- Le code du travail ;
- Les publications UTE C Electricité, UTE C12.100, C12.118, C12.200, C13.100, C13.200, C14.100, C15.100, C15.401,
- C17.100, UTE C12.210 ;
- Le cahier des charges DTU 70.2 ;
- Le décret du 14/11/88 concernant la protection des travailleurs ;
- Le décret du 14/12/72 contrôles et attestations de conformité ;
- La norme NFC 15-211 concernant les installations électriques à basse tension dans les locaux à usage médical ;
- Les normes NF C 91-081/082 relatives aux compatibilités électromagnétiques ;
- La norme IEC 801.2 niveau 4 concernant l'immunité aux décharges électrostatiques ;
- Les directives CEE 89/336/CEM sur la compatibilité électromagnétique ;
- Les règles UTE C 91.011/013 concernant les perturbations électromagnétiques ;
- L'ensemble des normes européennes de la série ETS concernant la télécommunication ;
- L'ensemble des recommandations du CCITT ;
- Les normes ISO 8473, 8348, relatives aux couches réseaux ;
- La norme NF C 98020 sur la compatibilité des matériels téléphoniques et télématiques ;
- La norme NF EN 55011 sur les perturbations radioélectriques pour appareils industriels, scientifiques et médicaux ;
- La norme NF EN 55022 sur les perturbations radioélectriques pour appareils de traitement de l'information ;
- La norme Ethernet 802.3 10 base T ;
- Les directives CEI 793 et 794 sur les câbles à fibre optiques ;
- Les recommandations de mise à la masse et de mise à la terre dans les installations de télécommunications ;
- La norme PR EN 50173 (conforme ISO CEI/IS 11801) sur les câblages voix/données ;
- La norme EN 50167 sur la distribution capillaire (cuivre) ;
- La norme EN 50168 sur les cordons de brassage (cuivre) ;
- La norme EN 50169 sur les câbles de rocade (cuivre) ;
- La norme EN 54 et ses déclinaisons sur la détection incendie ;
- La norme NFS 61.931, Dispositions générales des SSI ;
- La norme NFS 61.932, Règles d'installation des SSI ;

- La norme NFS 61.933, Règles d'exploitation et de maintenance des SSI ;
- La norme NFS 61.934, Centralisateurs de mise en sécurité incendie ;
- La norme NFS 61.935, Unités de signalisation des SSI ;
- La norme NFS 61.936, Equipements d'alarme des SSI ;
- La norme NFS 61.937, Dispositifs actionnés des SSI ;
- La norme NFS 61.938, Dispositifs de commande des SSI ;
- La norme NFS 61.939, Alimentation pneumatique de sécurité des SSI ;
- La norme NFS 61.940, Alimentation électrique de sécurité des SSI ;
- La norme NFS 61.950, Matériels de détection incendie ;
- La norme NFS 61.962, Tableaux de signalisation à adresse de zone ;
- FD S 61 949 Commentaires et interprétations des normes SSI ;
- NF S 32 001 Son normalisé pour les diffuseurs d'alarme ;
- Le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public du 25 Juin 1980 ;
- L'arrêté du 23 Mai 1989, annexe au règlement ci-dessus concernant les établissements de type U ;
- Les arrêtés modificatifs du règlement de sécurité parus depuis 1980 ;
- Les référentiels techniques des HCL, Alimentation et réseaux électriques, référentiel technique VDI, Contrôle d'accès, etc.

Cette liste constitue un rappel des principaux documents, mais ne prétend pas être exhaustive et n'est donc nullement limitative.

Les matériels proposés et installés devront être estampillés NFS et être reconnus associables de par leurs agréments.

Pour tous les textes parus avant l'établissement de la soumission, les modifications éventuelles de l'installation seront à la charge de l'entrepreneur.

Pour tous les textes paraissant après, il appartient à l'entrepreneur de proposer les incidences financières qui en découleraient au Maître d'Ouvrage avant toute exécution.

A la réception de ses installations, l'entreprise titulaire du présent lot devra fournir une attestation de conformité de ses installations aux normes en vigueur, visée par le bureau de contrôle technique.

### **Attestation Consuel**

Le cas échéant, l'entreprise titulaire du présent lot devra les prestations suivantes :

- Se procurer à ses frais les formulaires Consuel pour tous les lots techniques mettant en œuvre des installations électriques soumises à cette procédure ;
- Remplir les différents formulaires avec l'assistance des entreprises concernées ;
- Recueillir pour chaque formulaire les documents à remplir par le contrôleur technique pour chaque lot concerné ;
- Envoyer l'ensemble à CONSUEL pour obtention de l'attestation de mise sous tension ;
- Gérer avec l'organisme CONSUEL et l'organisme de contrôle tous détails concernant le dossier, en vue de l'obtention de l'attestation de mise sous tension ;
- Communiquer au Maître d'Ouvrage et à EDF l'attestation de mise sous tension ;

## 2.2 RESERVATIONS, PERCEMENTS, SAIGNEES

Les prix proposés pour l'exécution des travaux du présent lot doivent prendre en compte les exigences ci-dessous:

Les prestations de l'entreprise titulaire du présent marché comprendront :

- Les réservations dans les ouvrages en béton et en maçonnerie.
- L'adaptation des fosses et caniveaux si nécessaire
- La fourniture et la mise en place des fourreaux de passage des fluides
- Les dispositifs de fixation et scellements divers
- Les rebouchages des réservations horizontales et verticales après le passage des réseaux

Il appartient à l'entrepreneur du présent lot, dans l'hypothèse où certaines de ses canalisations destinées à être enrobées, viendraient à croiser des canalisations existantes, de réaliser un isolement réglementaire et efficace par éloignement suffisant desdites canalisations ou l'interposition d'un matériau isolant supplémentaire.

Tous désordres qui pourraient survenir ultérieurement, du fait d'un manquement à la présente prescription, resteraient à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

## 2.3 REBOUCHAGE DES RESERVATIONS

Le rebouchage des réservations utilisées par le présent lot fait partie des prestations du titulaire du présent lot.

Ces prestations concernent :

- Le rebouchage des réservations horizontales dans les parois maçonnées (béton ou parpaings)
- Le rebouchage des réservations verticales dans les planchers
- Le rebouchage des réservations horizontales dans les cloisons sèches de tous types

Les rebouchages seront réalisés par des matériaux assurant la reconstitution des degrés coupe-feu, de l'isolation thermique et acoustique, ainsi que de l'étanchéité à l'air des parois, planchers et cloisons.

Ces matériaux pourront être suivant les cas des mortiers de sable et ciment, du plâtre, des mousses alvéolaires, etc.

Les procédés seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle avant mise en œuvre.

Les prestations de rebouchage des réservations doivent être incluses dans les prix unitaires proposés dans la DPGF.

## 2.4 CONFORT ACOUSTIQUE ET ISOLATION PHONIQUE

### *Parois*

Les trous de passage des canalisations, chemins de câbles, goulottes et gaines diverses seront calfeutrés au moyen de matériau apportant une atténuation acoustique suffisante, au moins équivalente à celle de la cloison traversée, comme les mousses coupe-feu, laines de roche et autres matériaux alvéolaires adaptés.

Tous manquements aux prescriptions ci-dessus entraînant des défauts de l'isolement acoustique entre locaux entraîneront la mise en œuvre de tous les travaux nécessaires au respect des prescriptions ci-dessus, au frais de l'entreprise titulaire du présent lot.

Les prestations ci-dessus doivent être incluses dans les prix unitaires proposés dans la DPGF.

### *Equipements générant des vibrations*

Des plots antivibratoires seront installés sous les équipements générant des vibrations (transformateurs, etc.). Ces plots apporteront un taux de filtrage de 95% dans toutes les fréquences émises par les équipements.

Les prestations ci-dessus doivent être incluses dans les prix unitaires proposés dans la DPGF.

## 2.5 MANUTENTIONS ET EQUIPEMENTS DE LEVAGE

L'installation de certains des équipements du présent lot nécessite l'emploi d'équipements de levage et de manutention. L'entreprise intégrera dans ses prix unitaires les prestations de location et de mise à disposition pour son lot des équipements de levage ou de manutention nécessaires à la réalisation de ses travaux.

## 2.6 TRAVAUX DE REMISE EN ETAT DES LOCAUX EXISTANTS

Lors de son intervention dans les locaux des bâtiments existants sur le site, l'entreprise titulaire du présent lot assurera des interventions dans les faux-plafonds, gaines, trémies, fosses et locaux existants. Ces travaux nécessiteront des opérations de démontage et de remontage des faux-plafonds, débouchage et rebouchage de trémies, fosses, etc.

**L'entreprise devra assurer tous les travaux de remise en état éventuelle des locaux après son passage.**

Cette prestation comprendra notamment les travaux spécifiques suivants :

- Protections diverses
- Nettoyage soigné après intervention
- Balisage de sécurité
- Raccord de plâtre et de peinture
- Rebouchages de trémies



- Rebouchages de fosses
- Peinture de finition

Ces travaux devront être réalisés par du personnel spécialisé et formé pour ce type de prestations. Si l'entreprise ne possède pas ce personnel dans ses effectifs, ces travaux devront être sous-traités à des entreprises spécialisées.

Les prestations ci-dessus doivent être incluses dans les prix unitaires proposés dans la DPGF.

## 2.7 CIRCUIT DE TERRE - LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

La mise à la terre des installations sera réalisée conformément au chapitre 54 de la norme NFC 15-100.

Les prises de terre et les conducteurs des liaisons équipotentielle principales seront en cuivre nu, à l'exclusion de tout autre matériau.

Les conducteurs de prise de terre seront en cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> minimum.

Ils seront enfouis dans la terre au moment des fouilles de réalisation des fondations.

Toutes précautions et dispositions seront prises à tous les stades de la construction pour que ces conducteurs de terre restent dans la terre, et ne soient pas enrobés de béton, diminuant dans ce cas leur efficacité.

Toutes les connexions entre les conducteurs de prise de terre, les aciers des armatures du béton, et les conducteurs de liaisons équipotentielle principales sont dues par le présent lot. Elles seront réalisées par soudures "aluminothermiques".

Des connexions par crapautage seront tolérées à l'intérieur des bâtiments, dans des zones où ces connexions resteront accessibles et vérifiables tout au long de la vie des bâtiments.

Les conducteurs cuivre nu des liaisons équipotentielle principales seront installés sur les chemins de câbles principaux, et fixés à ces derniers par des connecteurs cuivre spécialisés, vissés sur les chemins de câbles. Leur fixation par colliers plastiques ne sera pas acceptée.

Tous les tableaux et coffrets électriques seront raccordés à la liaison équipotentielle principale du bâtiment, et directement raccordés à la prise de terre du bâtiment.

Toutes les masses des équipements courants faibles seront raccordées à la liaison équipotentielle principale du bâtiment, et directement raccordées la prise de terre du bâtiment.

Toutes les liaisons complémentaires nécessaires entre les équipements courants faibles et la liaison équipotentielle principale seront à la charge du présent lot.

En aucun cas, les équipements courants faibles ne seront raccordés à des prises de terre séparées de la prise de terre générale du bâtiment

L'équipotentialité des masses des équipements courants faibles constitue la meilleure garantie d'immunité des installations aux perturbations extérieures. La constitution de cette équipotentialité concerne tous les équipements courants faibles, interconnectés ou non, et consiste notamment :

- A collecter les masses de tous les équipements, des chemins de câbles et des câbles.

- A réaliser la continuité électrique entre ces derniers et la liaison équipotentielle principale raccordée à la prise de terre du bâtiment.

Ces dispositions permettent de mettre à la disposition des utilisateurs une référence de potentiel unique et de qualité, notamment lorsque les équipements d'extrémités ne sont pas munis d'isolation galvanique.

Les équipements suivants seront reliés entre eux et seront raccordés au réseau général de terre :

- Tableaux, armoires et coffrets électriques de tous types ;
- Répartiteurs généraux et sous-répartiteurs dans les locaux techniques ;
- Les chemins de câbles ;
- Tous les câbles écrantés ;
- Tous les connecteurs de données type ISO 8877 (contact n°9 <-> écrans) ;
- Toutes les baies courants faibles, baies de communication ou de brassage fibre optique ;
- Toutes les armoires et coffrets recevant des équipements courants faibles.

Les liaisons de raccordement des masses à la terre doivent toujours être les plus courtes possibles, avec des câbles ou des tresses cuivre de 16mm<sup>2</sup> minimum.

Le raccordement de la terre au niveau de chaque local doit s'effectuer au moyen d'une barrette de regroupement des terres, et d'isolement dont la fourniture, la pose et le raccordement font partie du présent lot.

Les dommages ou travaux qui résulteraient de la "non prise en compte" initiale de ces impositions, seraient à la seule charge de l'entreprise.

## 2.8 ARMOIRES, TABLEAUX ET COFFRETS ELECTRIQUES

Les armoires et tableaux électriques seront réalisés en tôles d'acier ayant subi un traitement contre la corrosion, de couleur grise teintée dans la masse.

Les armoires et tableaux électriques seront équipés :

- En face avant d'une porte support de plastrons, et/ou d'une porte de fermeture munie d'une serrure à clef
- En face arrière d'une porte munie d'une serrure à clef, lorsque l'accès arrière est possible.

Les canons des serrures seront uniformisés pour tous les lots techniques en début de chantier. Le numéro de clef sera arrêté en concertation avec le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise devra l'ensemble des accessoires de supportage et de fixation des armoires et coffrets (corbeaux, chaises, contreplaques, etc.). Les fers de supportage seront réalisés en acier INOX.

Lorsque les armoires (et tableaux) électriques seront posées au sol avec la pénétration des câbles par le bas, elles seront équipées d'un socle permettant le passage des câbles. Toutes dispositions seront prises pour conserver l'indice de protection des armoires électriques.

La pénétration par le haut sera admise uniquement à travers des presses étoupes, ou bien lorsque les tableaux et armoires seront équipés de colonnes à câbles séparées et indépendantes des colonnes recevant les équipements. Ces colonnes à câbles seront installées à l'arrière des cellules chaque fois que ce sera possible.

Les armoires et tableaux électriques regrouperont notamment les équipements suivants :

- Les interrupteurs généraux ;
- Les jeux de barres de distribution ;
- Les transformateurs, alimentations stabilisées, protections des polarités de commande, contrôle, signalisation et divers ;
- Les disjoncteurs de protection des circuits principaux ;
- Les disjoncteurs de protection des circuits terminaux ;
- Les contacteurs de commande des circuits de puissance ;
- Les télérupteurs de commande des circuits d'éclairage ;
- Les relais de découplage, de traitement, de défaut ;  
Les interrupteurs horaires, interrupteurs crépusculaires, boîtiers de mise au repos des blocs autonomes et tous les organes de commande et contrôle nécessaires ;
- Les borniers de raccordement des câbles de puissance ;
- Les borniers de raccordement des câbles de commande,
- Les borniers de raccordement des câbles de la GTC

### ***Dispositifs de protection***

Les dispositifs de protection seront réalisés par disjoncteurs. Les protections par fusibles sont interdites. Dans les cas où ils seront surveillés par la GTC, les disjoncteurs de protection seront équipés de contacts de signalisation de positions et de défaut, sortis individuellement sur bornes à disposition de la GTC. Les disjoncteurs devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant du court-circuit pouvant apparaître aux points où ces appareils sont situés. L'équilibrage des phases devra être recherché au niveau des armoires et tableaux de distribution.

### ***Câblage***

Le câblage interne des équipements sera réalisé en fil souple sous goulottes plastiques, repéré à chaque extrémité par système équipotentiel pour la commande et le contrôle, et par manchons aux couleurs conventionnelles pour la puissance.

Chaque armoire (ou tableau) sera équipée d'une barre de terre reliée au conducteur de protection (PE ou PEN) du câble d'alimentation de l'armoire, et à la liaison équipotentielle principale la plus proche.

Chaque bornier de raccordement sera équipé d'une barre de terre reliée à la barre de terre principale, et permettant le raccordement des conducteurs de protection des câbles.

Toutes les parties métalliques, mobiles et fixes, seront reliées à la barre de terre (portes, châssis, etc.).

### ***Appareillage et repérage***

L'appareillage intérieur sera fixé sur des profilés normalisés.

Les parties non protégées (jeux de barres, bornes de raccordement des appareils de puissance), seront équipées d'un écran isolant assurant la protection des personnes contre les contacts directs.

L'appareillage sera repéré par étiquettes "dilophane" fixées sur un profil spécial situé au-dessus de chaque rangée d'appareils. Ces étiquettes indiqueront en clair la fonction de l'appareil ou du départ.

Chaque appareil sera de plus équipé d'une étiquette portant le repère de l'appareil suivant le schéma (ex : KM1).

Chaque armoire (ou tableau) portera une plaque d'identification gravée et rivetée sur la carrosserie, reprenant le repère de l'armoire et le nom de la zone desservie (ex : TDN.02.01 – Locaux techniques zone Ouest).

Les armoires et tableaux posséderont en outre :

- Une ventilation naturelle ou mécanique suivant l'importance des dégagements calorifiques intérieurs justifié par étude de déperdition calorifique ;
- Un éclairage intérieur LED ;
- Une PC 2 x 16A + T sur porte protégée par un disjoncteur différentiel 30mA.

### ***Emplacements de réserve***

Les armoires et tableaux seront dimensionnés et conçus pour un suréquipement ultérieur de 30%.

Les emplacements de réserve seront répartis par ensemble fonctionnels d'appareillage (force motrice, éclairage, prises de courant, etc.).

Les mêmes pourcentages de réserve seront installés au niveau des borniers et au niveau des transformateurs et alimentations auxiliaires.

### ***Contrôles en usine***

Les armoires feront l'objet d'un contrôle en usine par le Maître d'œuvre en 2 phases :

Ces contrôles seront organisés et au frais de l'entreprise titulaire du présent lot

- **Phase 1** : Après montage des équipements, et avant câblage, afin de permettre une modification sans conséquence de l'implantation des équipements.
- **Phase 2** : Avant départ usine pour livraison sur le site

## **2.9 SELECTIVITE DES PROTECTIONS EN BASSE TENSION**

Les dispositifs de protection des circuits électriques seront choisis pour permettre, en cas de défaut localisé sur un circuit terminal ou sur un circuit principal, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation.

La sélectivité totale (**horizontale et verticale**) sur défaut surintensité et sur défaut d'isolement est imposée dans tous les cas en aval des TGBT et devra être justifiée par une note de calculs pour tout ajout de protection sur les installations existantes à partir des fichiers sources transmis par le MOA ou à défaut en l'absence de ceux-ci par la réalisation des relevés nécessaires et la production d'une note de calculs détaillée sur le tableau considéré.

Les prestations ci-dessus doivent être incluses dans les prix unitaires proposés dans la DPGF.

Des dispositions de sélectivité partielle ne seront pas acceptées.

Le type, le calibre et le réglage des disjoncteurs seront déterminés pour assurer une protection sélective totale, c'est à dire que tout défaut (Surcharge, court-circuit, défaut d'isolement) devra être éliminé par le premier dispositif placé immédiatement en amont du défaut, conçu pour la protection contre un tel défaut, et par lui seul.

L'entreprise titulaire du présent lot devra les prestations spécifiques suivantes :

- Etablissement des notes de calcul de sélectivité spécifiques à chaque groupe de tableaux (Tableaux généraux et tableaux divisionnaires associés) sur secteur et sur toutes les autres énergies de remplacement présentes dans l'installation (sur groupe électrogène, en autonomie onduleurs, etc.).
- Mise en œuvre de disjoncteurs et déclencheurs adaptés aux conclusions de la note de calcul, dans la gamme du constructeur retenu.

**Nota 1 :**

L'étude de sélectivité est dépendante de la marque de disjoncteurs retenus, et fait partie des études d'exécution de l'entreprise titulaire du présent lot. L'offre financière des entreprises soumissionnaires doit en tenir compte.

**Nota 2 :**

Lors de l'établissement de leurs offres, les entreprises doivent établir les notes de calcul nécessaires permettant d'adapter leurs offres financières aux contraintes de sélectivité décrites ci-dessus, en fonction du matériel proposé.

Ces notes de calcul préliminaires peuvent être jointes aux mémoires techniques des entreprises.

Après signature des marchés de travaux, aucune incidence financière ne sera admise pour prise en compte des contraintes de sélectivité en fonction des choix des fournisseurs éventuels, et en fonction des études d'exécution de l'entreprise titulaire.

Toutes les précautions doivent être prises lors des études d'offres des entreprises.

## 2.10 CHOIX DES PROTECTIONS HAUTE TENSION – PLAN DE PROTECTION

Les travaux sur le poste de livraison nécessiteront la confirmation que le plan de protection existant sur le site n'est pas remis en question au regard de l'évolution progressive des installations qui ont eu lieu sur le site de l'Hôpital Lyon Sud (vérification de la cohérence de l'existant), mais également au regard des futurs chantiers connus (BAUREALS par exemple pour la vérification de l'évolutivité).

Le choix des moyens qui doivent être mis en œuvre pour garantir le fonctionnement du plan de protection contre les défauts d'isolement est de la responsabilité de l'entreprise titulaire du présent lot et à ce titre, des échanges avec le MOA d'une part pour assurer les fondamentaux d'exploitation et communiquer les informations techniques relatives aux installations existantes (centrale de groupes par exemple) et avec le gestionnaire du réseau de fourniture d'énergie pour valider les choix techniques seront nécessaires et matérialisés aux travers de réunions donnant lieu à un dossier qui sera remis au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité avant le démarrage des travaux et avant la commande de matériels par l'entreprise titulaire du présent marché.

Tous les frais inhérents aux démarches auprès du gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité et à la rédaction du dossier détaillant les caractéristiques techniques des installations électriques du MOA, seront intégralement à la charge de l'entreprise titulaire du présent marché.

Suite à l'émission de ce dossier, le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité effectuera une vérification des conditions techniques de raccordement.

A réception des conclusions de l'étude menée par le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité, l'entreprise titulaire du présent marché, adaptera son matériel sans supplément, pour satisfaire aux éventuelles contraintes que les travaux de remplacement du poste de livraison PL1 sont susceptibles de faire peser sur :

- L'intensité maximale admissible dans les ouvrages du réseau public de distribution d'électricité ;
- Le pouvoir de coupure des disjoncteurs, la tenue thermique et la tenue aux efforts électrodynamiques des ouvrages du réseau public de distribution d'électricité ainsi que, d'une façon générale, sur le fonctionnement des dispositifs de protection de ce réseau ;
- Le pouvoir de coupure des disjoncteurs, la tenue thermique et la tenue aux efforts électrodynamiques des ouvrages du poste de livraison à raccorder ;
- Le pouvoir de coupure des disjoncteurs, la tenue thermique et la tenue aux efforts électrodynamiques des ouvrages des postes de livraison des autres utilisateurs du réseau public de distribution d'électricité déjà raccordés ;
- Le niveau de la tension au point de livraison de l'installation de production ;
- Le niveau de la tension aux points de livraison des autres utilisateurs du réseau public de distribution d'électricité déjà raccordés, y compris les postes HTA/BT ;
- Le fonctionnement du plan de protection du réseau public de distribution d'électricité ;
- Le fonctionnement de la transmission des signaux tarifaires.

## 2.11 CHEMINEMENTS

Les cheminements des câbles seront de types différents suivant les cas :

- Chemins de câbles type "fils d'acier soudés", installés dans les faux plafonds, les locaux techniques, les colonnes montantes, etc., dans le cas de plus d'un câble pour les câbles courants forts.
- Chemins de câbles type "dalles perforées", installés dans les faux plafonds, les locaux techniques, les colonnes montantes, etc., dans le cas de plus d'un câble pour les câbles courants faibles.
- Tube IRL pour un seul câble dans les locaux où le montage apparent est admis.
- Goulotte PVC pour un ou plusieurs câbles dans les locaux où le montage apparent est admis.
- Conduits ICTA pour un seul câble, encastrés dans la maçonnerie, les cloisons et doublages, les vides de construction.
- Gaine TPC pour un ou plusieurs câbles dans les cheminements enterrés en extérieur.

Le principe des chemins de câbles de type "fils d'acier soudés" pour le cheminement des câbles courants forts et des dalles perforées pour le cheminement des câbles courants faibles permet d'identifier immédiatement la nature des câbles dans les locaux techniques, galeries, colonnes montantes et faux plafonds.

Les chemins de câbles supportant les câbles courants faibles seront repérés distinctement tous les 10 à 20 mètres comme étant réservés exclusivement à ce type d'utilisation, par une étiquette de grandes dimensions (10 cm x 4 cm).

Ils seront dotés d'un capot de protection dans les zones fortement perturbées (perturbations électromagnétiques), à proximité des câbles basse tension de forte puissance, ou à côté d'équipements perturbateurs.

Les chemins de câbles "fils d'acier soudés" et "dalles perforées" recevront les traitements contre la corrosion suivants :

Galvanisation à chaud après fabrication suivant norme NFA 91 121, dans les locaux suivants :

- Toutes les zones extérieures
- Les locaux techniques
- Les circulations en sous-sol
- Les parkings et zones adjacentes

Zingage par dépôt électrolytique suivant normes NFA 91 102 et NFA 91 472, dans les autres locaux :

- Colonnes montantes
- Circulations des différents niveaux
- Locaux des différents niveaux

Les cheminements seront fixés aux éléments de maçonnerie et de charpente, et seront désolidarisés des équipements démontables (moteur, caissons, etc.). Les chemins de câbles devront supporter une surcharge ponctuelle de 100 daN en n'importe quel point. Les supports dans les parties horizontales ne seront pas espacés de plus de 2 m.

Les chemins de câbles courants faibles seront séparés des cheminements courants forts par une distance de 30 cm en tracé parallèle. Leurs supports peuvent être communs. Dans certains cas où les chemins de câbles desservent les mêmes locaux, cette distance peut être réduite.

Le dimensionnement des chemins de câbles et de leurs supports devra permettre un suréquipement ultérieur de 30 %. Il ne sera pas admis plus de 2 couches de câbles superposées.

La continuité électrique des chemins de câbles sera assurée par des éclisses boulonnées installées entre chacun des éléments de chemins de câbles (2 éclisses par élément).

Les supports de chemins de câbles seront des éléments préfabriqués choisis dans la gamme du fabricant retenu. Ils seront également galvanisés à chaud. Dans les cas particuliers où les éléments préfabriqués par le fabricant ne permettent pas d'effectuer un supportage dans de bonnes conditions, ils devront être de construction et de protection contre la corrosion équivalente. Les dérivations, éclisses et changement de direction seront réalisés au moyen d'éléments préfabriqués galvanisés à chaud dans la gamme du fabricant retenu.

Toutes les dispositions devront être prises pour éviter de blesser les câbles au droit des dérivations et changements de direction. Les chemins de câbles, en mode vertical ou horizontal, dont la partie supérieure sera exposée à des risques mécaniques recevront un couvercle (mêmes dispositions dans les zones à fort taux d'empoussièrement).



## 2.12 CABLES HAUTE TENSION

Les conducteurs et câbles haute tension répondront aux spécifications de la norme NFC 33-223.

Les câbles haute tension auront les caractéristiques principales suivantes :

- Conducteurs : Trois conducteurs torsadés et assemblés
- Ames : Cuivre ou aluminium
- Isolation sur âmes : Polyéthylène réticulé
- Enrobage des isolants : Ecran semi-conducteur extrudé cannelé
- Etanchéité : Sur écran semi-conducteur
- Ecran métallique : Contrecollé à la gaine
- Gaine extérieure : Gaine PVC
- Tension de service : 12/20 kV
- Propagation de la flamme : non propagateur (C2)
- Température maxi à l'âme : 90°C en permanent, 250 °C en court-circuit
- Tenue à l'eau : AD7
- Conducteur de terre : Aluminium gainé de plomb, ou cuivre nu
- Rayon de courbure : 13 fois le diamètre extérieur d'une phase
- Repérage extérieur : Marque, type, section, N° usine, mois, année
- Marquage des phases : par chiffres, 1, 2 et 3, ou lettres, un, deux et trois

Dans le cas où les câbles haute tension ne possèderaient pas de conducteur de terre après fabrication en usine, des conducteurs de terre en cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup> seront posés tout le long du parcours des câbles, un conducteur cuivre avec chacun des câbles tripolaire, attachés aux feeders principaux.

Afin d'assurer une meilleure équipotentialité entre les postes de transformation, y compris lorsque les têtes de câbles ne sont pas raccordées, il ne sera pas accepté que le conducteur de terre soit remplacé par les écrans de protection des conducteurs haute tension, même si la section est équivalente.

Les écrans et le conducteur de terre seront interconnectés à chaque extrémité des câbles.

Ces câbles pourront être suivant les cas :

- Posés sous fourreaux de diamètre supérieur à 150 mm
- Posés sur chemins de câbles aile de 100 mm avec couvercle

## 2.13 CABLES COURANTS FORTS

Les câbles "courants forts" seront des types suivants :

- Série U1000 R2V C1(sans halogènes) dans tous les cas courants
- Série H07 RNF pour les canalisations mobiles ou soumises à des vibrations

Les câbles « courants forts » seront calculés dans le respect des règles de la NFC 15-100, en tenant compte :

- Du mode de pose ;
- De l'intensité admissible ;
- Des facteurs de correction dus aux groupements de câbles et à la température ambiante ;
- De la chute de tension admissible en régime établi et en régime transitoire ;
- De l'élimination des courants de courts-circuits minimum ;
- De l'élimination des défauts à la terre ;
- De la tenue aux courants de courts-circuits maximum.

Les valeurs des sections indiquées dans les documents de consultation sont données à titre indicatif et doivent être vérifiées lors de la remise de l'offre et lors de l'établissement des études d'exécution par le titulaire du présent marché.

L'entrepreneur fournira les notes de calcul de tous les câbles de son installation.

## 2.14 CLES

L'ensemble des clés du site est constitué de clés de la marque Vachette et de la série Radial NT.

Toute nouvelle clé installée dans le cadre de l'opération devra être choisie suivant organigramme de l'Hôpital Lyon Sud dans les marques et séries définies ci-dessus.

## 2.15 DOCUMENTS D'EXECUTION

En complément aux prescriptions du CCAP, l'entreprise devra les prestations suivantes :

Etudes avant la remise des offres des entreprises

Les documents de consultation définissent les principes du projet.

La mission de Maîtrise d'Œuvre ne comportant pas de mission d'exécution, les plans et notes de calcul d'exécution sont à la charge de l'entreprise titulaire.

Avant la remise de leurs offres, les entreprises doivent effectuer les études préliminaires leur permettant de définir les spécificités des équipements nécessaires au chiffrage précis des installations.

Après signature des marchés de travaux, aucune incidence financière ne sera admise pour prise en compte des contraintes résultant des études détaillées établies lors des études d'exécution de l'entreprise titulaire, notamment :

- Choix des dispositifs de protection ;
- Nature et section des câbles ;
- Dimensionnement des équipements ;
- Encombrements et modalités d'acheminement ;
- Etc.

## 2.16 PLANS D'EXECUTION

L'entreprise titulaire du présent lot établira tous les plans d'exécution des travaux objet du présent lot, donc quelques exemples sont listés ci-dessous :

- Bilan des puissances électriques (coffret C13-100 PdL et auxiliaires) ;
- Plans des circuits de terre et des liaisons équipotentielles des installations ;
- Plans d'implantations détaillés du matériel ;
- Plans de cheminements des câbles précisant les largeurs et les niveaux des supportages ;
- Plans de câblage des équipements (uniquement des câbles qui lui incombent) ;
- Schémas électriques des tableaux, armoires, coffrets, etc ;
- Notes de calcul des câbles et protections électriques, réalisées avec un logiciel agréé C15-100 ;
- Notes de calcul de sélectivité HTA, réalisées avec un logiciel agréé C13-200 et IEC 60909 ;
- Schémas des liaisons de l'installation faisant apparaître toutes les liaisons courants-forts (HT et BT) ;
- Schémas des liaisons de l'installation faisant apparaître toutes les liaisons courants-faibles ;
- Carnet de câbles précisant tenants, aboutissants, nature, types, sections, longueurs des câbles courants forts et courants faibles (uniquement des câbles qui lui incombent) ;
- Notice d'exploitation de l'installation ;
- Documents nécessaires à la mise à jour du dossier d'identité du SSI ;
- Documents nécessaires à l'établissement du Consuel ;
- Notice de maintenance des installations à joindre au DIUO (dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages).

De plus, La MOA aura à sa charge les travaux suivants :

- Plans de câblage des équipements (uniquement des câbles qui lui incombent) ;
- Carnet de câbles précisant tenants, aboutissants, nature, types, sections, longueurs des liaisons qui incombent ;
- Analyse du secours disponible pendant les travaux ;
- Procédures d'essais complémentaires pendant la phase chantier et pendant la phase de réception permettant de valider l'acquisition de toutes les modifications de câblage du contrôle commande ;

## Bilan des puissances électriques

Le bilan des puissances électriques détaillera l'ensemble des équipements installés dans le périmètre du projet.

La maîtrise d'ouvrage devra s'assurer des puissances actuellement présentes sur le site (consommation propre à chaque TGBT), ainsi que les informations relatives aux moyens de production (centrale GE).

Le temps des travaux, le mainteneur du site devra s'assurer avec la maîtrise d'ouvrage que l'ensemble des activités critiques soient secourues par la centrale GE. En complément si les installations ne sont pas secourues des groupes électrogènes BT devront être installés sur les TGBT des bâtiments sensibles.

## Schémas électriques

Les schémas électriques des armoires et coffrets comprendront notamment :

- Plans d'équipement intérieurs et extérieurs des armoires ;
- Schémas unifilaires ;
- Schéma de câblage ;
- Schéma de formation des polarités de commande et contrôle ;
- Schéma de commande et contrôle ;
- Borniers de raccordements ;
- Liste des cordons spéciaux avec marque et type de câble utilisé ;
- Schéma détaillé de raccordement des connecteurs des cordons ;
- Etat de matériel donnant la marque, le type et la référence constructeur de chaque appareil.

## Approbation des documents d'exécution

Tous les plans d'exécution et documents décrits ci-dessus seront diffusés au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle pour approbation.

Les remarques transmises par le Maître d'Œuvre seront prises en compte par l'entreprise avant une nouvelle diffusion pour approbation visant à l'obtention de la mention "bon pour exécution".

Les travaux et commandes de matériel ne pourront être commencés qu'après l'obtention de la mention "Bon pour exécution" sur chacun des plans du dossier.

## Dossier des ouvrages exécutés

A l'issue des travaux et avant la réception définitive des ouvrages, le titulaire du présent lot aura à sa charge l'établissement du dossier des ouvrages exécutés.

Ce dossier sera remis au Maître d'Œuvre pour examen avant rectifications éventuelles et sera diffusé en un exemplaire papier au Maître d'Ouvrage après approbation. Une version numérique sera également à diffuser avec l'ensemble des fichiers sources correspondants au DOE.

La non remise du dossier de récolement constituera une réserve importante qui pourra pénaliser l'entrepreneur du présent lot, en cas de retard, au niveau du règlement de sa retenue de garantie.

Tous les documents doivent être fournis en langue française.

Le dossier de récolement sera présenté obligatoirement comme suit :

**1er volet :**

- Liste des plans et schémas de principe avec :
  - ✓ Numéro ;
  - ✓ Dénomination ;
  - ✓ Lot concerné ;
  - ✓ Date de mise à jour ;
- Plans de récolement et schémas désignés ci-dessus comportant le cachet de l'entreprise sur le cartouche.

**2e volet :**

- Liste des schémas électriques avec :
  - ✓ Numéro ;
  - ✓ Dénomination ;
  - ✓ Lot concerné ;
  - ✓ Date de mise à jour ;
- Schémas électriques de récolement désignés ci-dessus et comportant le cachet de l'entreprise sur le cartouche.

**3e volet :**

- Liste de la documentation du matériel mis en œuvre.
- Documentation du matériel mis en œuvre avec référence des pièces de rechange courantes (par ex. : lampes, etc...).

**4e volet :**

- Liste des opérations de maintenance à réaliser sur le matériel mis en œuvre avec fréquences d'intervention suivant exemple de présentation ci-après.

Matériel concerné	Opérations à réaliser	Fréquence de réalisation	Remarques particulières


#### 5e volet :

Notices de fonctionnement des installations et analyses fonctionnelles par sous ensemble homogène (HT, BT, éclairage de sécurité, sécurité incendie, GTC, etc.).

Ces documents serviront de support aux explications et formations données aux futurs utilisateurs par le titulaire du présent lot.

Ces documents regrouperont des explications concises et claires sur le mode de mise en route, d'exploitation et d'arrêt des installations du présent lot, avec les éventuelles précautions à prendre.

#### 6e volet :

Liste des documents et attestations diverses :

- Fiches d'essais ;
- Fiches d'autocontrôles ;
- Certificats de conformité éventuels (EDF, avis techniques réglementaires, etc.) ;
- Attestations de mise en route d'installations nécessitant l'intervention de fournisseurs ou de sous-traitants avec résultats des essais (mise en route de groupes électrogènes, etc.) ;

#### Documents devant être produits à minima

L'entreprise titulaire du présent lot devra fournir l'ensemble des documents nécessaires à la réalisation de ses prestations, cela entend à minima la production des documents suivants :

- Analyse fonctionnelle GTC ;
- Bilan de puissance ;
- Bilan de puissance auxiliaires 48V poste de livraison ;
- Carnet de câbles (uniquement des câbles qui lui incombe) ;
- Carnet de consignation HTA ;
- Plan des cheminements intérieurs et extérieurs ;
- Fiches produits ;
- Liste de points GTC ;
- Note de calculs basse tension et étude de sélectivité ;
- Note de calculs haute tension, étude de sélectivité HTA et plan de protection ;
- Plan de détail poste de livraison ;
- Plan des réseaux extérieurs ;
- Planning études et travaux ;
- Plan circuit de terre ;
- Principe d'inter-verrouillage HT ;
- Procédure manutention des équipements volumineux ;

- Procédure travaux dans postes HTA ;
- Rapport d'essais GTC ;
- Schémas de raccordement ;

La MOA intégrera à minima les éléments ci-dessous

- Analyse fonctionnelle globale du secours électrique du site pendant les travaux ;
- Procédure essais de couplage GE en relation avec l'exploitant ;

La liste ci-dessus, bien que non exhaustive, permet au titulaire du présent lot de quantifier la production documentaire minimale attendue.

## 2.17 CONTROLES, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

### 2.17.1 Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot devra les autocontrôles et essais liés à leurs interventions et travaux, quelques exemples sont listés ci-dessus. L'entreprise ne devra pas se limiter à cette liste non exhaustive et prévoir l'ensemble des essais et autocontrôle pour assurer la réception des équipements sans aucune imperfection ou défaillance possible.

Tous les essais ci-dessous auront fait l'objet au préalable de procédures précises élaborées par l'entreprise, et approuvées par le Maître D'Œuvre, le Maître d'Ouvrage et l'exploitant HTA du site.

Les comptes rendus des mesures et des essais seront consignés sur les fiches d'essais établies au préalable et remises au Maître d'Œuvre le jour même.

Les travaux présentant des défauts d'exécution ou qui ne seront pas conformes aux règles officielles et aux prescriptions énoncées, seront refaits par l'entreprise à ses frais exclusifs et dans les délais les plus réduits.

Les armoires électriques seront essayées avant leur départ des ateliers de fabrication en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage suivant les mêmes procédures que ci-dessus.

L'entreprise titulaire du présent marché, aura 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 et mesures.

#### **Nota :**

Les essais de la première phase "électrique" pourront être réalisés en heures normales.

Les essais de la 2ème phase "de fonctionnement" seront réalisés en dehors des heures normales de fonctionnement du site, afin de ne pas apporter de gêne au personnel d'exploitation (nuits ou WE).

Toutes les prestations décrites dans ce chapitre doivent être intégrées dans les prix unitaires de l'offre du titulaire du présent lot.



## 2.17.2 Essais généraux

### Procédures d'essais

L'entreprise titulaire du présent lot établira les procédures pour les essais sur site. Des procédures d'essais de chaque système et de chaque sous-système devront être établies.

Les procédures d'essais seront établies et consignées sur des fiches d'essais **2 mois** avant la mise en œuvre des essais.

Ces procédures seront soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

### Vérifications

Les vérifications porteront sur :

- La conformité des équipements avec les plans et conditions techniques du projet,
- La bonne réalisation de l'installation portant notamment sur la qualité des raccordements, le montage des ensembles, les peintures, etc.
- Les repérages des appareils, câbles, fils, etc.
- La conformité du matériel avec les normes et règlements officiels,
- Les mises à la terre des éléments métalliques,
- Les calibres et les réglages des dispositifs de protection.

### Mesures

L'entreprise réalisera sur site les mesures suivantes :

- Les valeurs de prise de terre
- L'isolement des circuits avant la mise sous tension,
- Le contrôle fil à fil des câbles,
- Les vérifications de la continuité des liaisons équipotentielles.

### Essais

L'entreprise assurera les essais suivants :

- De mise sous tension,
- De verrouillages,
- De contrôle des sécurités,
- De contrôle de la bonne marche de chaque partie de l'installation,
- De mauvaise manipulation pour en constater les effets,
- De mise en charge des équipements,
- De transmission vers la GTC,

### **Mise en service :**

Les essais précédant la mise en service des installations comporteront 2 phases principales :

- Une phase d'essais "électriques" permettant de vérifier les raccordements des installations. La phase des essais électriques sera réalisée par l'entreprise seule, et comprendra principalement :
  - Contrôles électriques des installations par sous ensemble ;
  - Essais GTC en point à points ;
  - Rédaction des fiches d'autocontrôle.
- Une phase d'essais "de fonctionnement" permettant de vérifier les fonctionnalités. Ces essais seront réalisés en présence du Maître d'Œuvre, du Maître d'Ouvrage, de l'exploitant HTA du site et comprendront principalement :
  - Les tests de fonctionnement réels des nouvelles installations avec simulation de tous les états que peuvent prendre ces nouvelles installations
  - Des tests de non-régression sur les autres parties de l'installation qui auraient pu être affectées par les évolutions logicielles

### **2.17.3 Essais particuliers des câbles haute tension**

En cas de nécessité de remplacement de câbles haute tension existant, avant leur mise sous tension définitive sur le réseau du site, ces câbles haute tension feront l'objet des tests suivants :

- Un test échométrique sur les phases pour contrôler la continuité des conducteurs et des écrans et mesurer la longueur de la liaison ;
- Un test diélectrique réalisé aux tensions préconisées selon les tensions nominales d'utilisation U0 ;

Ces tests seront réalisés après constitution complète des liaisons entre les différents postes de transformation, et raccordement définitif des câbles sur les cellules haute tension.

L'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les prestations et matériels nécessaires à la mise en œuvre de ces tests sur chaque liaison constituée.

L'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les prestations permettant d'obtenir des tests satisfaisants :

- Remplacement de portions de câbles endommagées ;
- Réfection de têtes de câbles HT ;
- Etc. ;

### Tests échométriques

Le test échométrique consiste en l'application d'une fréquence particulière sur les 3 phases d'une liaison, et en l'analyse de l'écho renvoyé par la liaison.

Ce test permet de voir les éventuels accidents pouvant apparaître sur chacune des phases de la liaison, en identifiant précisément le point métrique où se situe l'accident.

### Tests diélectriques

Les tests diélectriques seront mis en œuvre une fois que les tests échométriques seront satisfaisants sur chacune des liaisons constituées.

Les tests diélectriques seront réalisés sur chaque phase, entre l'âme du conducteur et l'écran métallique, à une tension de  $2 \times U_0$ , soit 24 kV pour un réseau à 20 kV, appliquée pendant au moins 15 minutes.

### Dossier de recette

Un dossier de recette sera établi pour chaque liaison haute tension constituée.

Il doit comprendre :

- Les repères des câbles constituant la liaison ;
- La description détaillée des câbles :
  - Fabricant ;
  - Type de câble ;
  - Structure du câble ;
  - Marquage du câble ;
- La description équipements haute tension raccordés sur la liaison ;
- Les résultats des mesures des tests échométriques ;
- Les résultats des mesures des tests diélectriques ;

## 2.17.4 Essais de l'exploitant HTA

En complément des essais et auto-contrôles de l'entreprise titulaire du présent lot, l'exploitant HTA proposera une liste d'essais de validation des travaux. Ces essais devront permettre de valider l'acquisition des modifications de câblage du contrôle commande sur les nouvelles cellules et vers les automates de gestion.

L'entreprise titulaire du présent lot devra assister l'exploitant HTA dans ces essais et corriger l'installation si nécessaire.

## 2.18 FORMATION DU MAITRE D'OUVRAGE ET DE L'EXPLOITANT HTA

Cette formation, à charge du titulaire, comprendra :

- Présentation des équipements installés, avec visite complète de la totalité des installations et information sur le mode de fonctionnement des installations.
- Formation sur l'utilisation et les possibilités techniques des équipements installés
- Information et formation sur les opérations régulières de maintenance à effectuer

Le Maître d'Ouvrage provoquera une deuxième séance de formation dans les 6 mois suivant la première journée sur les points qu'il aura décidé d'approfondir et qu'il communiquera au titulaire du présent lot. Lors de cette journée, l'entrepreneur s'attardera sur les questions et problèmes rencontrés par le personnel afin d'apporter toute solution ou réponses nécessaires.

L'ensemble des remarques sera pris en compte au niveau du document de synthèse pour sa mise à jour et sa présentation définitive au Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur se fera accompagner des personnes compétentes dans les divers domaines de ses travaux. La présentation sera réalisée avec un support papier pour chaque intervenant permettant également la prise de notes supplémentaires.

La formation du Maître d'Ouvrage et de son exploitant HTA sera assurée pour un total de 20 personnes, l'entreprise titulaire intégrera dans son prix l'ensemble des frais de déplacement des intervenants spécialisés qu'elle jugerait opportun de faire intervenir.

## 2.19 RAPPEL SUR LA FIABILITE DE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE DU SITE

Aux termes de la circulaire de 2006, l'établissement doit :

- Soit disposer de deux alimentations électriques normales assurées au moyen de deux câbles d'alimentation indépendants et d'une source autonome de remplacement interne à l'établissement,
- Soit disposer d'une alimentation électrique normale assurée au moyen d'un seul câble d'alimentation et de deux sources autonomes de remplacement. La seconde source de remplacement prend le relais de la première en cas de défaillance de celle-ci.

Dans le cas où l'établissement est doté de deux alimentations « réseau HTA », avec des structures dites « en coupure d'artère », « en double dérivation » ou d'une alimentation par 2 lignes individualisées issues de deux postes sources différents, il doit veiller auprès de son distributeur d'électricité qu'en dehors de son poste de livraison HTA, les circuits électriques de ces 2 alimentations sont bien séparés (même dans leur trajet), jusque et y compris en HTB, de sorte qu'en cas de défaut sur l'un des éléments du circuit, il puisse compter sur une réalimentation rapide de son alimentation de secours. »

Aujourd'hui le Centre Hospitalier Lyon Sud dispose de deux alimentations électriques assurées au moyen de deux câbles d'alimentation indépendants (coupure d'artère) pénétrant au côté droit de chaque poste de livraison.

Le site dispose d'une source de remplacement type centrale groupe électrogène, pour réalimenter en HTA les postes de transformation de la boucle.

Il est à noter que pendant la phase travaux la circulaire ministérielle citée plus haut **ne sera pas respectée**.

**Toutefois,**

Conformément à l'avis du 01/02/2023 du contrôleur technique DEKRA, ce dernier propose, validé par la MOA, de déroger provisoirement à la circulaire ministérielle pour la réalisation des travaux et des essais sur le PL1 sur l'argumentaire suivant à savoir :

- De s'assurer avant le démarrage et durant les travaux, de l'absence de travaux par ENEDIS de son réseau de distribution au niveau du PL2.
- De s'assurer avant le démarrage et durant les travaux, de l'absence d'intervention sur les différentes voiries du site ou à proximité des postes HTA et/ou TGBT.
- D'assurer à minima une visite journalière de la centrale de groupes HTA et des TGBT Associés par le mainteneur du site.
- La période de travaux devra être choisie pour que la puissance maximum atteinte soit inférieure à 4MVA

Ci-joint le document « PRO PDL Lyon Sud - Avis contrôleur Technique » faisant état de ces éléments.

La centrale GE du site qui permet le secours de la boucle HTA est composée de 6 GE de 2000kVA. Cette installation sera considérée comme deux sources autonomes de remplacements composée de chacune 3 GE. La défaillance d'un GE ne devra pas affecter la puissance disponible, le secours du site est donc considéré à 4MVA.

**La MOA devra s'assurer de la période propice aux travaux pour ne pas dépasser une puissance de 4MVA et donner l'autorisation d'intervention à l'entreprise.**

## 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

### 3.1 GENERALITES

L'opération consiste au remplacement des équipements du poste de livraison PL1 et en la réalisation de certains travaux de réhabilitation du local tout en assurant une continuité d'exploitation du site.

Le poste de livraison PL1, objet de la présente opération, est actuellement fonctionnel et en exploitation, toutefois au regard de la vétusté des équipements de distribution HTA, le choix de son remplacement par des équipements neufs a été arrêté par le Maître d'Ouvrage.

Les contraintes majeures de l'opération concernent le secours électrique devant être assuré dans un établissement hospitalier de cette envergure pendant la durée des travaux dans le poste de livraison PL1 et la gestion en dégradé du reconfigurateur de boucle alors que les informations relatives au poste de livraison PL1 seront inhibées dans un premier temps, puis recâblées sur de nouveaux équipements.

Les attentes sur cette opération sont majoritairement sur la préparation et les études car même si le remplacement des équipements de distribution HTA d'un poste de livraison est une opération courante pour une entreprise d'électricité spécialisée, la configuration de la distribution électrique du site et la nature des activités menées dans l'établissement ne pourront souffrir d'aucune approximation pour ne pas mettre en péril la santé des patients.

Comme cela a été précédemment décrit dans le présent CCTP, le site bénéficie de deux postes de livraison (PL1 et PL2) qui présentent une configuration similaire. Le poste PL2 n'est pas impacté par les travaux et sert d'alimentation principale du site pendant les travaux au PL1.

Le secours des installations en cas de perte de l'alimentation par le réseau de distribution public est actuellement assuré par une centrale de groupes électrogènes constituée de 6 groupes de 2 MVA chacun pouvant réalimenter en antenne chaque poste HTA du site, ou réalimenter la boucle (qui deviendra une antenne le temps des travaux).

En exploitation normale, la boucle HTA est surveillée par le système RABBIT qui permet d'isoler automatiquement un tronçon en défaut et de gérer une reconfiguration de la boucle en fonction de la position du défaut, de l'état des différentes cellules et des sources d'alimentation disponibles pour assurer une réalimentation d'un maximum de postes de distribution HTA.

Dans le cadre des travaux au poste de livraison PL1, le système RABBIT devra être inhibé et la reconfiguration en cas de défaut ne sera pas possible, les postes étant alimentés en antenne depuis le PL2.

**En cas de défaut sur cette antenne depuis PL2 le temps des travaux, il appartiendra à la maîtrise d'ouvrage de sécuriser les TGBT des activités critiques soit par les antennes depuis la centrale GE soit par l'installation de groupe électrogène BT.**

La gestion de l'alimentation par le poste de livraison PL1 (Normal) ou PL2 (Secours) est réalisée par le biais d'un « automate de basculement des sources » (fonction PASA) spécifiquement dédié à ce seul usage. « L'automate de basculement des sources » est surveillé par un « automate commun » permettant la gestion de la centrale de secours par groupes électrogènes et l'inhibition de « l'automate de basculement des sources » lors du fonctionnement de la centrale pour éviter le risque de couplage de sources non synchronisées.

Les différents modes de fonctionnement de l'alimentation et du secours électrique du site sont donnés dans les différentes analyses fonctionnelles à disposition auprès du Maître d'Ouvrage et jointe au présent dossier.

L'ensemble des travaux d'électricité inhérent au présent projet, à l'exception de l'installation des nouveaux groupes électrogènes de secours en basse tension, seront à la charge du présent lot.

Une note de calculs de la distribution électrique dans les différents modes d'alimentation sera réalisée à partir de l'étude de sélectivité HTA existante pour confirmer et/ou définir les réglages des protections à remplacer. L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la réalisation des études de sélectivité de la distribution électrique HTA, les données d'entrée en relation avec la centrale de secours par groupes électrogènes seront communiquées par le Maître d'Ouvrage.

### 3.1.1 Travaux préparatoires / Installation de chantier

#### 3.1.1.1 Bungalow de chantier

La fourniture, la mise en place, les branchements provisoires et les compteurs, les raccordements des installations, l'ensemble des réseaux extérieurs des distributions, Force Motrice et éclairage provisoire, ainsi que leur entretien, sont à la charge du présent lot.

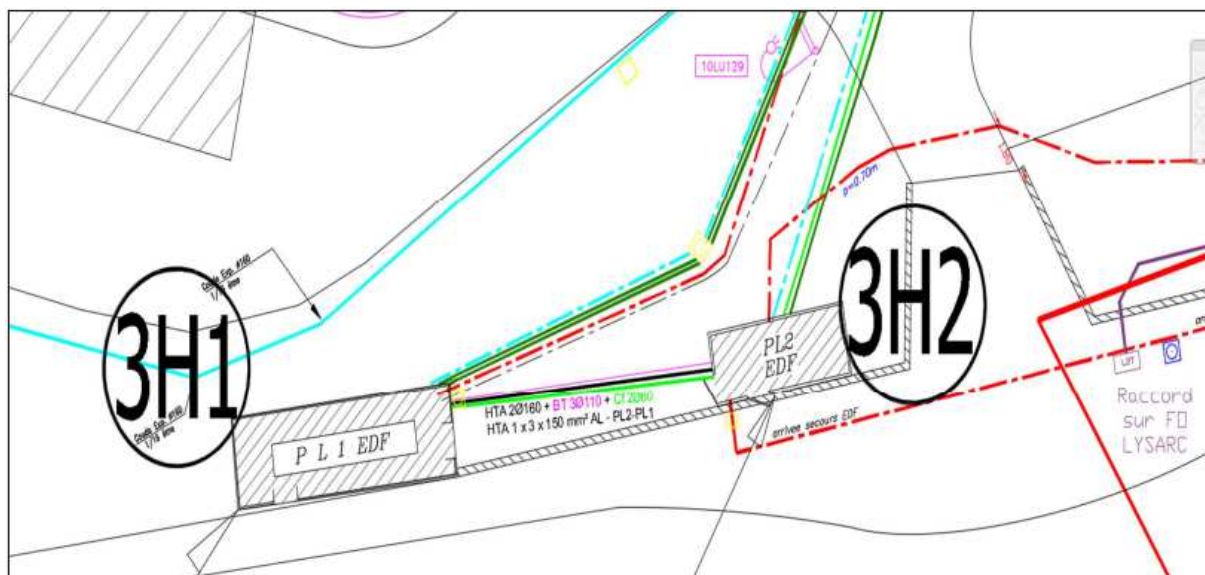
La MOA fournira un emplacement pour la mise en place d'un bungalow de chantier.

Voir plan : PRO PDL Lyon Sud - Réseau HTA existant

Les consommations d'eau, d'électricité et de téléphone sont imputées au compte prorata.

L'ensemble de la base vie, ses raccordements et son entretien sont à la charge du lot gros-œuvre.

### 3.1.2 Plan des réseaux



Voir annexe : PRO PDL Lyon Sud - Réseau HTA existant

Les câbles 20 kV d'alimentation du tableau HT ont les caractéristiques suivantes :

- Type : HN33 S23 unipolaire
- Section : 150 mm<sup>2</sup>
- Ame : Aluminium

### 3.1.3 Basculement des sources

Le basculement des sources ENEDIS entre PL1 et PL2 est assuré par l'ITI (Interface de téléconduite).

La gestion des deux postes de livraison, notamment la permutation entre les deux alimentations ENEDIS des deux postes de livraison est assurée à 2 niveaux :

- En local, par l'intermédiaire d'un automate dédié à la gestion des sources d'alimentation ENEDIS. Cet automate est implanté dans le poste de livraison PL2 et peut être contourné manuellement en local.
- À distance, par l'intermédiaire de l'automate commun qui gère l'ensemble de la distribution électrique HTA du site y compris la centrale électrique de secours du site. Cet automate est situé dans la centrale de secours avec les autres automates groupes électrogènes dont l'automate de synchronisation.

Ci-dessous le principe de fonctionnement de la gestion des sources d'alimentation via l'ITI existante :

Site alimenté par	Présence tension PL1	Présence tension PL2	Actions	Remarques
PL1	Oui	Oui	Alimentation par PL1.	
PL1	Oui	Non	Alimentation par PL1.	
PL1	Non	Oui	Basculement PL1 vers PL2 par l'automate de basculement des sources.	Si échec de basculement alors demande de secours => alimentation par la centrale (géré par l'automate Commun).
PL1	Non	Non	Demande de secours => Démarrage centrale (géré par l'automate Commun).	
PL2	Non	Oui	Alimentation par PL2.	
PL2	Oui	Oui	On reste alimenté par PL2 tant que le BP "Retour" secteur" n'a pas été actionné. L'action du BP "Retour secteur" provoque le lancement du cycle de basculement PL2 vers PL1 avec l'aide de la centrale de secours (géré par l'automate Commun).	Si le basculement échoue alors on continue à alimenter par PL2.
PL2	Oui	Non	Basculement PL2 vers PL1 par l'automate de basculement des sources	Si pas basculement après 3s alors demande de secours => alimentation par la centrale (géré par l'automate Commun).
PL2	Non	Non	Demande de secours => Démarrage centrale (géré par l'automate Commun).	

Ci-dessous la liste des états et commandes gérées par l'automate de basculement des sources localisé dans le poste PL2 :

Repère	Repères réels	Désignation	Eat ouvert	Eat fermé	Eat défaut sans acquittement distant	Eat défaut avec acquittement distant	Commande d'enclenchement	Commande de déclenchement	Commande d'activation
DG1	DG1	Disjoncteur général réseau PL1	X	X	X		X	X	
DG2	DG2	Disjoncteur général réseau PL2	X	X	X		X	X	
RA1		Commande prise en main Cellule PL1							X
RA2		Commande prise en main Cellule PL2							X



Ce système a été installé en 2010 dans le cadre de la mise en place du poste HT PL2, celui-ci devra être reconduit dans le cadre du remplacement du poste PL1.

Les liaisons de communication et de commande entre PL1 et PL2 transitent en enterrées entre les 2 postes.

## 3.2 DEMARCHES AUPRES DU GESTIONNAIRE DU RESEAU PUBLIC DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE

La présente opération, au regard des puissances mises en jeu, et de la possibilité de couplage de la centrale de groupes électrogènes sur le réseau public de distribution d'électricité, nécessitera des échanges avec le gestionnaire de ce réseau.

Ces échanges seront formalisés par un dossier qui sera remis au gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité avant le démarrage des travaux et avant la commande de matériels par l'entreprise titulaire du présent lot.

A réception des conclusions de l'étude menée par le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité, l'entreprise titulaire du présent marché, adaptera son matériel sans supplément, pour satisfaire aux éventuelles contraintes susceptibles d'apparaître sur les installations prévues au marché.

Pour les éventuelles incidences pouvant peser sur les installations électriques existantes en dehors du périmètre du poste de livraison PL1, l'entreprise titulaire du présent lot fera une proposition financière au Maître d'Ouvrage et celle-ci sera étudiée par la Maîtrise d'Œuvre.

## 3.3 REMPLACEMENT DU POSTE DE LIVRAISON

### 3.3.1 Généralités

Le poste de livraison PL1 existant est le point d'entrée principal de l'alimentation électrique du site (alimentation normale) et à ce titre, il constitue un point important dans la disponibilité de l'énergie électrique des différents bâtiments médicaux.

Afin d'améliorer la sécurité électrique des installations, le Maître d'Ouvrage a décidé de remplacer les équipements vieillissants du poste de livraison PL1 permettant d'en améliorer la maintenance ultérieure et ainsi éviter autant que possible les coupures.

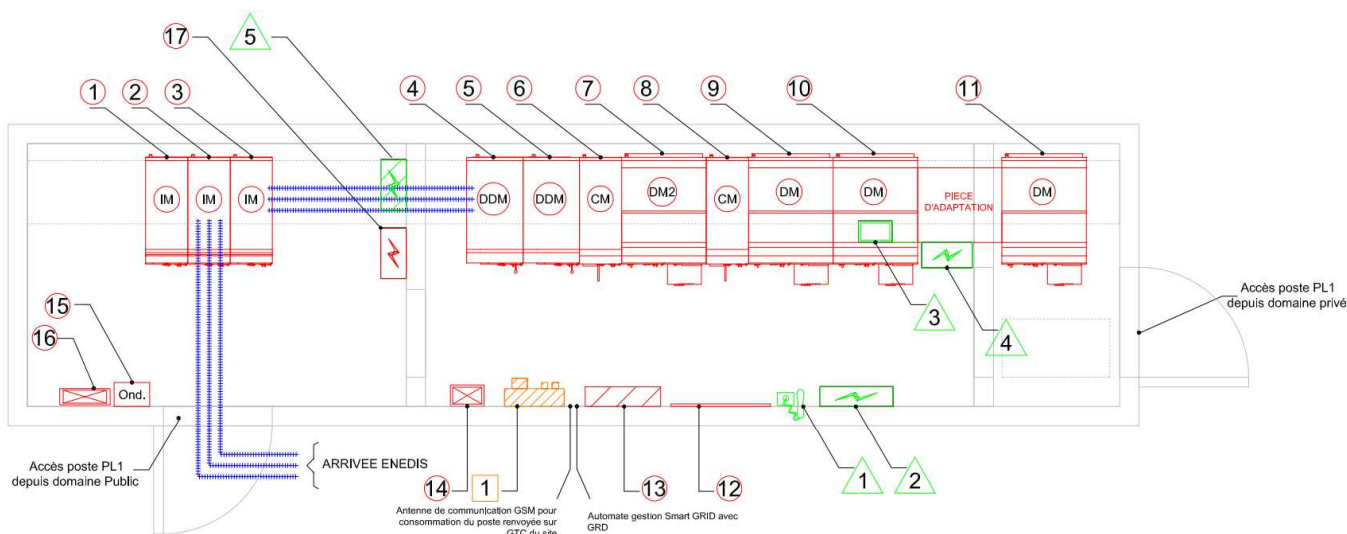
Pour sécuriser le poste de livraison PL1 et donc l'alimentation normale du site, l'entreprise titulaire du présent lot devra le remplacement à neuf des équipements du poste de livraison existant.

### 3.3.2 Prise de terre

L'entreprise titulaire du présent lot devra la mesure de la prise de terre existante du poste de livraison PL1, celle-ci devant être inférieure ou égale à 1Ω suivant les recommandations de la norme NF C 13-100 chapitre 412.3.1.

En fonction des résultats de cette mesure, l'entreprise titulaire du présent lot devra, l'ensemble des prestations nécessaires à l'amélioration de cette prise de terre.

### 3.3.3 Poste de livraison existant






<p> Equipement remplacé dans le cadre du projet</p> <p> Equipement conservé et adapté dans le cadre du projet</p> <p> Equipement hors lot Electricité</p>	<p>① Cellule de boucle ENEDIS L171 (hors service)</p> <p>② Cellule de boucle ENEDIS P027</p> <p>③ Cellule de secours ENEDIS P052 (JDB sous tension)</p> <p>④ Cellule DDM Motorisé pour permutation auto des sources "Normal/Secours" PASA hors service cellule condamné fermé</p> <p>⑤ Cellule DDM Motorisé pour permutation auto des sources "Normal/Secours" PASA hors service cellule condamné ouverte</p> <p>⑥ Cellule de comptage</p> <p>⑦ Cellule disjoncteur double sectionnement</p> <p>⑧ Cellule de comptage</p> <p>⑨ Cellule disjoncteur vers Poste T17</p> <p>⑩ Cellule disjoncteur vers PL2 I2</p>	<p>⑪ Cellule disjoncteur poste T12 (centrale de groupe)</p> <p>⑫ Synoptique HTA mural</p> <p>⑬ Equipement de protection individuel</p> <p>⑭ PASA (hors service)</p> <p>⑮ Onduleur sur PC local</p> <p>⑯ Localisateur de défaut</p> <p>⑰ x2 Coffrets chargeurs C13-100 en redondance</p> <p>① Panneau de comptage ENEDIS</p>	<p>1 Prise TELECOM et téléphone d'urgence</p> <p>2 Coffret de réarmement du poste</p> <p>3 Coffret B-Module - Gestion boucle HT RABBIT</p> <p>4 Coffret GTC avec automate WAGO à déplacer</p> <p>5 Armoire Auxiliaire PL1 48Vcc</p>
---	--	---	---

Schéma d'implantation PL1 actuel (Voir Annexe)

Actuellement le poste PL1 est composé de 9 cellules HT (6 du côté C13-200 / 3 du côté C13-100) de marque Merlin Gerin et AREVA (Schneider Electric aujourd'hui)

## Domaine C13-100

- 3 cellules DP d'arrivées ENEDIS dont 2 hors services :

Arrivée depuis départ ENEDIS L171 du type IM (équipée par un Interrupteur-sectionneur).

⇒ **Cellule actuellement hors service.**

Arrivée depuis départ ENEDIS P027 du type IM (équipée par un Interrupteur-sectionneur).

Arrivée secours depuis départ ENEDIS P052 du type IM (équipée par un Interrupteur-sectionneur).

⇒ **Cellule actuellement hors service.**

**Nota** : La liaison secours P052 alimente aujourd'hui en antenne le poste PL2.



(Cellules DP IM)

Ces cellules sont du type VERCORS VM6 de MERLIN GERIN, commercialisées de 1975 à 1993 et disposent des caractéristiques générales suivantes :

- Tension nominale : 20 kV
- Courant nominal : 400 A
- Tenue au court-circuit : 12,5 kA pendant 1 seconde
- Appareillage : à coupure dans le SF6
- Largeur / Profondeur / hauteur : 500mm x 920mm x 1500mm

### Domaine C13-200

- 1 unité fonctionnelle de permutation automatique de source d'alimentation (PASA) entre le raccordement en coupure d'artère sur la boucle ENEDIS (P027 & L171) et l'arrivée en antenne (P052), composée de 2 cellules interrupteurs type DDM.

**Cellules hors service.**

- 1 cellule de protection HT du type DM2, équipée par un disjoncteur à double sectionnement.
- 1 unité fonctionnelle de comptage côté HT composée de 2 cellules du type CM en amont et en aval de la protection HT.



*Photo de gauche à droite (Cellules DDMx2 / CM / DM2 / CM)*

Cellules du type VERCORS VM6 de MERLIN GERIN, commercialisées de 1975 à 1993.

Le poste PL1 dispose de 3 cellules HT dite de « départ » (côté C13-200) composées comme suit :

- 1 cellule départ alimentation du poste T17 du type DM, équipée d'un disjoncteur motorisé.
- 1 cellule départ alimentation du poste PL2 (Nommée I11 sur fiche d'identification) du type IM équipée d'un interrupteur motorisé.



*Photo droite à gauche (Cellules DM / IM)*

Cellules du type VERCORS VM6 de MERLIN GERIN, commercialisées de 1975 à 1993.

- 1 unité fonctionnelle alimentation poste T12 antenne GE du type FLUOKIT M de Schneider (Ex Alstom) équipée d'un disjoncteur motorisé et composée de :
  - Une pièce d'adaptation ;
  - Une cellule départ disjoncteur type DM ;

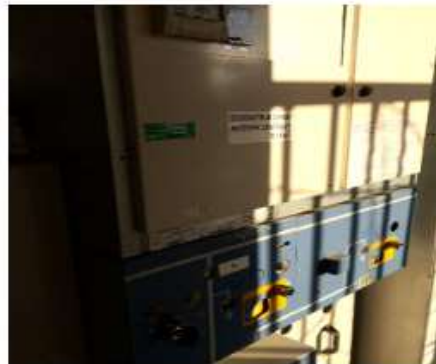


Photo (Cellule DM)

Cette cellule est du type FLUOKIT M de Schneider (Anciennement Alstom), commercialisées jusqu'à récemment (Arrêt de production courant 2020).

### Synthèse typologie de l'existant

Les cellules présentes dans le poste de livraison PL1 existant sont les suivantes :

Tableau HTA	Type de cellule	Gamme
Poste de livraison	Interrupteur IM – Boucle EDF P027	SM6
	Interrupteur IM – Boucle EDF L171	SM6
	Interrupteur IM – Secours EDF P052	SM6
	PASA – Permutateur automatique de sources d'alimentation	VM6
	Disjoncteur double sectionnement DM2	VM6
	Comptage CM	VM6
	Disjoncteur simple sectionnement VM6 départ boucle vers poste T17	VM6
	Interrupteur motorisé VM6 départ boucle vers poste PL2	VM6
	Disjoncteur simple sectionnement départ vers poste Antennes T12	M24+

Les relais de protection associés aux cellules du poste de livraison sont les suivants :

Tableau HTA	Type de cellule	Relais de protection associé
Poste de livraison	Protection par disjoncteur DM2	Micom P124+P922G
	Disjoncteur simple sectionnement départ boucle vers poste T17	Micom P122
	Disjoncteur simple sectionnement départ vers poste Antennes T12	Micom P122

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un poste de livraison comprenant l'ensemble des cellules et relais de protection nécessaires au remplacement du poste de livraison existant (compris nouveau relais de protection numérique pour les fonctions de protection C13-100 et découplage).

Le nouveau poste de livraison sera constitué des cellules suivantes :

Tableau HTA	Type de cellule
Poste de livraison	Interrupteur sectionneur arrivée ENEDIS
	Comptage (TC : 2 jeux aux secondaires, 1 enroulement comptage et 1 enroulement protection + mesure GE)
	Protection par disjoncteur double sectionnement motorisée
	Disjoncteur simple sectionnement motorisée départ vers poste T17
	Disjoncteur simple sectionnement motorisée départ vers poste Antennes T12
	Interrupteur sectionneur motorisée départ poste secours PL2

Les relais de protection associés aux cellules du poste de livraison sont les suivants :

Type de cellule	Relais de protection associé
Protection par disjoncteur	C13-100 + protection de découplage
Disjoncteur simple sectionnement motorisé départ vers poste T17	Relais de protection directionnelle à maximum de courant et de protection directionnelle contre les défauts à la terre avec protection wattmétrique, protection à maximum/minimum de tension et réenclencheur.
Disjoncteur simple sectionnement motorisé départ vers poste Antennes T12	Relais de protection directionnelle à maximum de courant et de protection directionnelle contre les défauts à la terre avec protection wattmétrique, protection à maximum/minimum de tension et réenclencheur.

Les types de commandes associées aux cellules du poste de livraison sont les suivants :

Type de cellule	Types de commandes associées
Interrupteur sectionneur arrivée EDF	Commande manuelle locale sur la cellule
Comptage	Commande manuelle locale sur la cellule
Protection par disjoncteur double sectionnement motorisée	Commandes locale et distante (Automate de basculement de sources et automate commun)
Disjoncteur simple sectionnement motorisée départ vers poste T17	Commandes locale et distante (RABBIT)
Disjoncteur simple sectionnement motorisée départ vers poste Antennes T12	Commandes locale et distante (RABBIT)
Interrupteur sectionneur motorisée départ poste secours PL2	Commandes locale et distante (RABBIT)

L'entreprise devra également :

- L'ensemble des démarches auprès du distributeur d'énergie électrique pour s'assurer la possibilité d'une mise en service du nouveau poste de livraison en parallèle du poste PL2, le temps d'effectuer les essais fonctionnels et vérifications ;
- La mise en œuvre d'un blocage logique entre la cellule de départ boucle vers le poste T17 et la cellule disjoncteur général C13-100 ;
- La mise en œuvre d'un blocage logique entre la cellule de départ vers poste Antennes T12 et la cellule disjoncteur général C13-100 ;
- La mise en œuvre de 2 groupes de réglages pour les protections le nécessitant au regard de l'étude de sélectivité HTA (groupe 1 : alimentation depuis le réseau EDF, groupe 2 : alimentation depuis la centrale GE) ;
- La mise à jour de l'étude de sélectivité HTA ;

### 3.3.4 Travaux préparatoires

#### 3.3.4.1 Déplacement du coffret RABBIT

L'ensemble des informations HT jusqu'aux secondaires et protections basse tension des transformateurs remonte sur la supervision du réseau HT, indépendante du système GTB. Cette supervision est dénommée RABBIT.

La supervision assure la visualisation de l'ensemble des états du réseau HT.

Le système de reconfiguration automatique de boucle HTA (RABBIT) se présente sous la forme d'un coffret électrique installé dans les postes HTA (voir plan d'implantation en annexe) et contenant un module local de reconfiguration de type Micom C264.

#### *Principe de fonctionnement*

Le système RABBIT permet de reconfigurer la boucle en cas d'apparition d'un premier défaut. Cette période d'inhibition permet de garantir la reconfiguration en cas de premier défaut et d'isoler le tronçon ainsi identifier en défaut.

Si un deuxième défaut intervient dans un intervalle de 2 secondes, il n'est pas localisé par l'automatisme et ne donne pas suite à une nouvelle reconfiguration. Cependant il n'y a pas d'interférence avec les fonctions PROTECTIONS, et donc le disjoncteur départ de boucle éliminera ce nouveau défaut (ouverture), les évènements et alarmes remontant sur le superviseur et l'automatisme intégreront la nouvelle configuration de la distribution HTA.

Chaque équipement collecte en local un certain nombre d'informations sur les cellules HTA et communique ces informations sur un double réseau fibres optiques bouclé.

Dans le cadre des travaux de remplacement des cellules HTA du poste de livraison PL1, le coffret RABBIT actuellement installé sur la cellule DB1 (départ boucle vers poste T17) devra être déplacé et fixé dans le local PL1 ou PL2, de manière à permettre le remplacement des cellules sans compromettre l'intégrité physique des équipements du RABBIT qui sont conservés et réutilisés pour la gestion des nouveaux équipements HTA.





Les liaisons BT et fibres optiques sont visibles et accessibles, le titulaire du présent lot devra leurs prolongements si nécessaire vers le nouvel emplacement en fonction du repérage et carnet de câbles de l'exploitant HTA. Les différentes liaisons seront mises à disposition sur bornes pour recâblage et remise en service par l'exploitant du coffret RABBIT.

Pour cela, la MOA réalisera les prestations suivantes :

- Repérage des différentes liaisons et relevé de l'ensemble des indications visuelles portées sur le module Micom C264 ;
- Inhibition du système RABBIT (suivant l'analyse fonctionnelle du système transmise par le Maître d'Ouvrage, le système RABBIT est conçu avec un dispositif d'inhibition assurant une absence totale d'ordre de pilotage des cellules en cas d'inhibition) ;
- Coupure et consignation de l'alimentation électrique du coffret RABBIT du poste de livraison PL1 ;
- Déconnexion des câbles de contrôle/commande entre le coffret RABBIT et les cellules HTA ;
- Déplacement en fixation murale avec des équerres ou des profilés pour assurer une parfaite tenue mécanique du coffret RABBIT à son nouvel emplacement ;
- Remise en service du système RABBIT après déplacement du coffret jusqu'aux travaux de remplacement des cellules HTA ;
- Une fois les cellules HTA remplacées, reprise des câblages à l'initial de l'existant entre le coffret RABBIT et les cellules HTA pour les remontées d'informations et les ordres de pilotage ;
- Remise en service de l'alimentation électrique du coffret RABBIT (toujours en mode inhibition) et contrôle de l'état des indications visuelles sur le module C264 ;
- Contrôle des informations, tests de non-régression et essais de fonctionnement du RABBIT pour s'assurer de la bonne marche de tous les aspects fonctionnels du système RABBIT pour l'ensemble du site.



### 3.3.4.2 Adaptation de l'armoire des auxiliaires du PL1 et équipement du local

Le poste de livraison PL1 est équipé d'une armoire des auxiliaires alimentant l'ensemble des équipements auxiliaires du poste (éclairage, prises de courant, chauffage, chargeurs 48V, etc.).

Dans le cadre des travaux de remplacement des équipements HTA du poste de livraison PL1, l'armoire des auxiliaires devra être adaptée et les équipements auxiliaires en aval seront remplacés par des équipements neufs.

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations suivantes :

- Consignation des alimentations 1 (depuis TGBT Centrale GE) et 2 (depuis TGBT poste T17) de l'armoire des auxiliaires PL1 ;
- Dépose des éclairages existants du poste PL1, y compris câbles d'alimentation et commande d'éclairage ;
- Dépose des blocs autonomes d'éclairage de sécurité du local, y compris câbles d'alimentation ;
- Dépose des PC murales, y compris câbles d'alimentation ;
- Dépose du convecteur électrique existant, y compris câbles d'alimentation ;
- Dépose des coffrets chargeurs 48Vcc, y compris câbles d'alimentation ;
- Fourniture, pose et raccordement de deux luminaires de type réglette industrielle étanche à LED 36W modèle AQUAFORCE de Thorn ou équivalent installée au plafond du local avec commande par va-et-vient sur les deux portes d'accès au PL1 ;
- Fourniture, pose et raccordement de deux blocs autonomes d'éclairage de sécurité étanche à LED en applique au-dessus des portes d'accès au PL1 ;
- Fourniture, pose et raccordement de trois prises de courant étanche 2x16A+T suivant plan d'implantation en annexe au présent CCTP ;
- Fourniture, pose et raccordement d'un Bloc Autonome Portable d'Intervention (BAPI) installé à proximité immédiate d'une prise de courant 2x16A+T ;
- Fourniture, pose et raccordement d'un convecteur électrique hors gel de 1000W pour le poste PL1 ;
- Fourniture, pose et raccordement de deux coffrets chargeurs 48Vcc montés en parallèle pour assurer la redondance de l'alimentation des auxiliaires et dimensionnés en fonction du bilan de puissances réalisé par l'entreprise titulaire du présent lot avec une réserve de puissance de 50% ;
- La fourniture et pose de l'ensemble des accessoires de supportage nécessaires aux liaisons dans le local PL1 ;
- La reprise de l'ensemble des câblages entre l'armoire des auxiliaires PL1 et les équipements terminaux.

### 3.3.4.3 Reprise de l'étanchéité toiture

Le local du poste de livraison PL1 présente une étanchéité en toiture assez vétuste et devant être remplacée au préalable des travaux d'installation de nouvelles cellules HTA.

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations suivantes :

- Réfection de l'étanchéité de la toiture, avec dépose de l'étanchéité existante :
  - Dépose des protections d'étanchéité existante ;
  - Dépose de l'étanchéité existante multicouche de tous types ;

- Dépose de l'isolation thermique existant de tous types et de toutes épaisseurs en une ou plusieurs épaisseurs ;
  - Dépose des naissances EP, des trop plein, des traitements de JD, crochets de sécurités, profilés de rive ...
  - Le curage et le nettoyage pour l'enlèvement de toutes les matières non adhérentes ;
  - Le piquage de tous points en saillie pouvant poinçonner la première couche neuve ;
  - Le balayage général et lavage haute pression à l'eau froide ;
  - L'enlèvement, l'évacuation et le recyclage des déchets.
- Réalisation d'une étanchéité bicouche auto protégée :
    - Un Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF) à base de bitume en phase solvant, de type Siplast Primer de chez Siplast ou équivalent ;
    - Une première couche d'étanchéité autoadhésive en feuille de bitume élastomère SBS autoadhésive à froid en semi-indépendance, avec armature composite R3 et joint longitudinal auto-adhésif, de type Adepar JS de chez Siplast ou équivalent, autoadhésive ;
    - Une deuxième couche d'étanchéité en feuille de bitume élastomère SBS présentant une sous face filmée, avec autoprotection minérale, d'épaisseur minimale 2.5 mm, avec armature VV, de type Paradienne 30.1.GS de chez Siplast ou équivalent, soudée ;
    - Ensemble auto protégé, couleur au choix du Maître d'Ouvrage ;
    - Toutes pièces de raccordement entre profils et tous ouvrages accessoires nécessaires pour une parfaite mise en œuvre et finition du procédé ;
    - Toutes sujétions complémentaires et nécessaires pour une parfaite étanchéité et réalisation du complexe ;
    - Ensemble mis en œuvre conformément aux avis techniques et/ou au cahier des charges de pose des matériaux à mettre en œuvre, ainsi qu'au DTU 43.1, compris toutes sujétions pour une parfaite réalisation du complexe.
  - Mise en place d'un profilé de finition en périphérie :
    - Fourniture et mise en œuvre de profils de finition périphériques de type équerre en aluminium anodisé permettant le rejet d'eau, l'écartement des eaux de ruissellement et la protection des revêtements de façade et assurant l'arrêt de l'étanchéité en rive de dalle.

**Mode de métré :** Au ml.

Localisation : En périphérie de la toiture du poste Haute Tension, y compris sur la casquette béton.

**Nota important :**

L'entreprise titulaire du présent lot devra s'assurer que l'étanchéité prévu, le dimensionnement des ventilations et la puissance du chauffage électrique envisagés permette d'éviter tout risque de condensation ou d'humidité à l'intérieur du local. Le cas échéant elle devra adapter ces dispositions pour assurer un environnement d'air stable et sec pour les nouveaux équipements.

#### 3.3.4.4 Crochets de sécurité

Fourniture et mise en œuvre de crochets de sécurité, comprenant :

- Crochets de sécurité en acier galvanisé,
- Fixation sur dalle béton ou sur murs béton en retour,
- Compris abergement des plots supports à charge du présent lot,
- Compris toutes sujétions complémentaires et nécessaires de mise en œuvre et d'abergement étanche.

**Mode de métré :** A l'unité.

Localisation : En toiture du poste Haute Tension.

#### 3.3.4.5 Enduit de façade

Pour améliorer l'aspect extérieur du local poste de livraison PL1, l'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des travaux de reprise de l'enduit de façade du local. L'entreprise devra l'ensemble des prestations suivantes :

- Enduit extérieur monocouche, teinté dans la masse, mise en œuvre suivant DTU 26.1, Avis Technique du C.S.T.B., recommandations du Fabricant et Avis du Contrôleur technique.
- Épaisseur moyenne 20 mm. Application en 2 passes, avec Aspect "lisse".
- Joints de rupture, de dilatation et de calepinage, par baguettes pleines compris toutes sujétions de fixations et d'étanchéité. Ce profil sera agréé par le Fabricant de l'enduit.
- Baguette de finition en acier galvanisé pour la jonction avec le pied de façade.

#### **Pied de façade :**

- Enduit extérieur ciment grillagé, de finition sur étanchéité enterré ;
- Mise en œuvre suivant DTU, Avis Technique du C.S.T.B., recommandations du Fabricant et Avis du Contrôleur technique ;
- Épaisseur moyenne 20 mm Application en 2 passes ;

#### 3.3.4.6 Peinture de propreté

Les équipements électriques sont de manière générale sensibles aux poussières et une concentration trop importante de poussière peut également être dommageable et présenter un risque d'amorçage au niveau des équipements haute tension en cas de dégradation au cours du temps de leur étanchéité et de leur rigidité diélectrique.

Afin d'apporter une amélioration esthétique au local et également de limiter la prolifération de la poussière, il sera réalisé au niveau du local des travaux de peinture sur les murs et le sol.

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des travaux de peinture du local, à savoir :

#### **Plafond et murs intérieurs :**

- Travaux préparatoires et d'apprêts ;
- 1 couche d'impression type Practi Prim de SEIGNEURIE ou équivalent ;

- 1 couche de peinture à base de résines acrylique en phase aqueuse type Practi Velours de SEIGNEURIE ou équivalent ;

#### Sols intérieurs :

- Travaux préparatoires et d'apprêts ;
- 1 couche de résine à base d'huile et de vernis gras, diluée avec 5 à 10 % de DILOXANE ;
- 2 couches de résine à base d'huile et de vernis gras, non diluées type Oxane Pur de JANVIC ou équivalent ;

#### 3.3.4.7 Serrurerie

Les travaux de remplacement des équipements HTA dans le poste de livraison PL1 sont l'occasion de remplacer certains équipements de serrurerie existants usés ou devenus moins performant avec le temps.

Ainsi l'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations de remplacement des portes d'accès du local, des menuiseries extérieures, ainsi que des grilles de ventilation existantes.

##### 3.3.4.7.1 Remplacement des portes extérieures

L'entreprise titulaire du présent lot devra le remplacement de la porte d'accès depuis le domaine public (accès Enedis) et de la porte d'accès depuis le domaine privé (accès exploitant) par une porte à un vantail, conforme à la HN 64 S 34, et comprenant :

- La dépose soignée des portes et cadres existants ;
- Bâti-huisserie en acier galvanisé agréé par le GRD ;
- Porte en tôle plane en acier, épaisseur 20/10ème, compris cadre et raidisseurs intérieurs soudés, aspect plan, toutes sujétions de tenue ;
- Seuil par cornière scellé dans la dalle du poste, et correspondant au niveau du sol du poste ;
- Poignée de préhension ;
- Moraillons de cadénassage ;
- Dispositif de maintien ouvert à 180° ;
- Support pour serrure ;
- Barre anti panique ;

**Nota :** Les canons sur les portes extérieures sont à la charge des Hospices Civils de Lyon et seront sur l'organigramme actuel.

##### 3.3.4.7.2 Remplacement des menuiseries extérieures en aluminium avec vitrage anti-effraction

Les menuiseries extérieures sont en mauvaises états, et ne pourront pas être conservées dans le cadre de l'opération. Des impacts sont présents sur les fenêtres existantes.

Pour éviter que cela ne se reproduise, l'entreprise titulaire du présent lot devra la mise en place de grilles de protection métalliques à maille fine permettant d'éviter la projection de pierres sur les vitrages.



L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations suivantes :

- La dépose soignée des menuiseries et cadre existants (**attention dépose avec procédure sous-section 4 en raison de la présence d'amiante dans les mastics vitrier**)
- Le nettoyage des salissures et des poussières occasionnées ;
- L'évacuation des vantaux ainsi que des éléments rattachés en décharge agréée ;
- La préparation des supports pour accueillir les nouvelles menuiseries, y compris reprise des encadrements, linteaux, ...
- Menuiseries à étanchéité renforcée répondant aux critères du label "Acotherm", et justifiant d'un agrément du CSTB ;
- Profils aluminium à rupture de pont thermique composés de deux modules indépendants reliés entre eux par des barrettes isolantes en polyamide 6.6 ;
- Ensemble des ossatures avec finition thermolaquée, teinte au choix du Maître d'Ouvrage dans toute la gamme RAL, garantie par les labels QUALICOAT et QUALIMARINE, compris toutes sujétions de retouches après montage ou assemblage ;
- Cadre dormant à recouvrement avec gorges de récupération des eaux, constitués de profilés à coupe d'onglet ;
- Drainage des eaux de ruissellement par des trous oblongs dans les traverses basses munis de coupe-vent ;
- Drainage de la traverse basse par trous oblongs ;
- Vitrage feuilleté 2 faces anti-effraction ;
- En périphérie toutes pièces d'angle, closoirs, pièces de rives hautes, pièces de raccordement avec relevé béton, etc., pour habillage et couvre-joint ;
- Ensemble sous avis technique en cours de validité, ou produit équivalent tant en qualité qu'en performance ;

Grilles de défense devant les menuiseries extérieures :

- Lisses fixées par platines en tableaux avec vis et chevilles adaptées ;
- Ensemble de la visserie en acier inoxydable ;
- Tubes d'acier ronds  $\varnothing$  20 mm verticaux, soudés sur les lisses horizontales ;
- Assemblage des éléments par soudure avec régularité du cordon ;

- Compris fourniture et pose sur les têtes de vis de capuchons PVC dans la teinte des montants, collés ;
- Protection anticorrosion par sablage et métallisation ;
- Finition par thermolaquage par projection de poudre polyester cuite au four, teinte au choix du Maître d'Ouvrage dans toute la gamme RAL, compris les éventuelles retouches après montage ;

#### Remplacement des grilles de ventilation des locaux

Les grilles existantes sont disposées sur 2 façades opposées permettant de favoriser un bon balayage du local.



(Vue intérieure de la grille basse)



(Vue extérieure de la grille haute)

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations suivantes :

- La dépose des grilles existantes ;
- Le nettoyage des salissures et des poussières occasionnées ;
- L'évacuation des vantaux ainsi que des éléments rattachés en décharge agréée ;
- La préparation des supports pour accueillir les nouvelles grilles, y compris reprise des encadrements si nécessaire
- La mise en œuvre d'un cadre métallique fixé en feuillure ou en applique sur le gros œuvre par pattes de scellement ou par vis en acier galvanisé et chevilles adaptées ;
- Le remplissage par ventelles pare pluie double chevrons en tôle d'acier galvanisé soudées au cadre dormant ;
- La mise en œuvre d'une grille pare insectes et pare rongeur en acier galvanisé côté intérieur, maille 10 x 10 mm ;
- La mise en œuvre d'une toile moustiquaire plastique ;
- L'ensemble livré en finition sablé, métallisé et thermolaqué usine, compris les éventuelles retouches après montage ;

#### 3.3.4.8 Abattage d'arbuste et essouchement

Le titulaire du présent lot devra l'abattage des végétaux (arbres, arbustes, haies), le dessouchage, le débroussaillage, l'arrachage des souches, et l'évacuation de toute végétation non conservée.

Les arbres dont l'entreprise juge l'abattage nécessaire aux travaux et qui ne sont pas directement sur un futur ouvrage ne pourront être abattus qu'après validation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Les trous résultants de l'arrachage et du dessouchage des arbustes, seront comblés avec des matériaux d'apport soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre, suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols norme NF P98-331.

A la demande du Maître d'œuvre, les arbres existants conservés seront élagués.



(Vue du poste côté HCL)

### 3.3.5 Protections de découplage

#### Objet de la protection de découplage

Le secours des installations par une centrale de groupes électrogènes pouvant être couplée au réseau de distribution public nécessite l'installation de protections de découplage qui :

- Evitent d'alimenter un défaut ou de laisser sous tension un ouvrage en défaut ;
- Permettent de ne pas alimenter les autres installations raccordées à une tension ou à une fréquence anormale ;
- Permettent les réenclenchements automatiques des ouvrages du réseau du distributeur d'énergie électrique ;

Pour cela, ces protections de découplage doivent détecter :

- Les défauts affectant le raccordement HTA, défauts d'isolement polyphasés ou monophasés,
- La perte de liaison avec le réseau amont HTB ou HTA et un éventuel maintien par la centrale de groupes électrogènes, de l'alimentation du réseau dans des conditions non maîtrisées par le distributeur d'énergie électrique.

#### Constitution de la protection de découplage

Les protections de découplage utilisent à minima les critères suivants :

- Maximum de tension homopolaire,
- Minimum de tension composées,
- Maximum de tension composée,

- Maximum de fréquence,
- Minimum de fréquence.
- Retour de puissance
- Direction du courant

D'autres fonctions de protection complémentaires pourront à la demande du gestionnaire du réseau de distribution d'électricité, être mises en place pour assurer la fonction de découplage.

Ces fonctions de protection devront être intégrées dans l'offre de prix remise par l'entreprise.

### Réglages des seuils des fonctions de protection de découplage

Les différentes fonctions de protection de découplage sont étudiées par rapport aux modes de fonctionnement qui peuvent être rencontrés, à savoir :

- La centrale de groupes électrogènes est couplée au réseau général via son raccordement HTA au poste source, il bénéficie du régime de neutre créé par l'impédance placée au poste source.
- La centrale de groupes électrogènes est séparée du réseau général par ouverture de sa liaison au poste source, il ne bénéficie plus, ainsi qu'une partie du réseau, du régime de neutre du poste source et fonctionne en régime de neutre HTA isolé.

Suivant ces configurations et les paramètres du réseau, les seuils de configuration des fonctions de la protection de découplage doivent être définis et paramétrés pour permettre une détection rapide du défaut, sans pour autant générer de découplage injustifié.

Les réglages des seuils de détection des fonctions de protection de découplage sont réalisables en fonction des informations sur les caractéristiques du réseau de distribution public d'énergie électrique détenues par le gestionnaire de ce réseau.

L'entreprise intégrera dans son offre l'étude complète des seuils de détection des fonctions de protection de découplage en fonction des paramètres transmis par le gestionnaire du réseau de distribution public d'énergie électrique, que ce soit pour un fonctionnement couplé ou séparé du réseau général.

Cette étude devra être validée par le gestionnaire du réseau public d'énergie électrique, l'entreprise intégrera dans son offre toutes les démarches nécessaires à l'élaboration et à la validation de ces réglages.

### Relais de protection de découplage

Un relais de protection de découplage sera installé dans le nouveau poste de livraison PL1.

Le relais de découplage utilisé regroupera l'ensemble des fonctions de protection suivantes :

- Maximum de tension homopolaire (code ANSI 59N) pour détection des défauts HTA monophasés ;
- Minimum de tension composées (code ANSI 27) pour détection des défauts polyphasés ;
- Maximum de tension composée (code ANSI 59) ;
- Maximum de fréquence (code ANSI 81O) ;
- Minimum de fréquence (code ANSI 81U) ;



Il présentera les caractéristiques principales suivantes :

- Type : relais électronique de protection en coffret à encastrer ;
- Fonction : protection d'interconnexion et de découplage ;
- Indice de protection : IP 52 en face avant ;
- Dimensions (L x l x p) : 310 x 177 x 270 mm ;
- Tension d'alimentation : 48 VDC ;
- Profondeur d'encastrement : 240 mm ;
- Visualisation : par écran LCD en façade ;
- Signalisation : en face avant ;
- Commandes : en face avant ;
- Configuration : par liaison avec PC ;
- Enregistrement des événements : oui ;
- Enregistrement de perturbographie : oui ;
- Enregistrement de défauts : oui ;
- Surveillance des TC : oui ;
- Surveillance des TP : oui ;
- Entrées analogiques : 4 à boucles de courants (plages réglables de : 0-1mA; 0-10mA; 0-20mA, 4-20mA) ;
- Sorties analogies : 4 à boucles de courants (plages réglables de : 0-1mA; 0-10mA; 0-20mA, 4-20mA)
- Entrées de commande : 32
- Horodatage des événements : 1ms par horloge interne
- Sauvegarde des enregistrements : par pile lithium
- Capacité d'enregistrement : 512 événements
- Interface de communication : 2 en arrière de l'équipement (ports COMM)
- Protocole de communication : Modbus

La prestation de l'entreprise comprendra la fourniture, la pose et le raccordement de tous les équipements auxiliaires nécessaires à l'acquisition des grandeurs électriques nécessaires aux relais de protection de découplage ci-dessus, à savoir :

- Transformateurs de courant
- Transformateurs de tension
- Alimentations auxiliaires
- Protections des auxiliaires et des transformateurs de mesure
- Etc.

### 3.3.6 Cellules HTA

L'entreprise titulaire du présent lot intégrera dans le poste de livraison PL1, les cellules HTA nécessaires au fonctionnement du site suivant le synoptique de distribution existant.

Les cellules HTA présenteront les caractéristiques principales suivantes :

- Types : Cellule disjoncteur simple ou double sectionnement, Cellule interrupteur sectionneur, cellule comptage
- Conformité aux normes : CEI 62271-200, 62271-1, 62271-100, 62271-102, 62271 105, 60265-1, NFC 13-100, 13-200, Spécifications ENEDIS HN 64 S 52, 64-S-43
- Tension assignée : 24 kV
- Tension de service : 20 kV
- Tension de choc : 125 kV crête
- Courant assigné : 630 A
- Fréquence : 50 Hz
- Tenue crête : 31,5 kA crête
- Appareillage : à coupure dans le vide (SF6 exclus) scellé à vie et insensibilité à l'environnement renforcée (IP 67)
- Compartimentage de la cellule : 4 compartiments séparés par des cloisons métalliques
  - Compartiment 1 : Jeu de barres extensible à droite et à gauche de la cellule
  - Compartiment 2 : Appareil de coupure
  - Compartiment 3 : Câbles
  - Compartiment 4 : Unité fonctionnelle transformateur de potentiel
- Tôles enveloppe et compartiments : Traités contre la corrosion (galvanisé à chaud ou électrozingué)
- Cuve enveloppe : INOX
- Degré de protection enveloppe : IP 67
- Degré de protection mécanisme : IP 2XC
- Organes de manœuvre : en face avant
- Accès aux compartiments : en face avant
- Indicateurs de position des organes : par synoptique en face avant de la cellule
- Sectionneurs de mise à la terre : Commande accessible en face avant
- Verrouillages mécaniques :
  - Entre l'interrupteur sectionneur et l'appareil de coupure
  - Entre l'interrupteur sectionneur et le sectionneur de mise à la terre
  - Entre le sectionneur de mise à la terre et la porte d'accès au compartiment câbles

- Dispositifs de cadenassage : serrures sur les organes de manœuvre et les portes
- Indicateurs de présence tension : en face avant avec diviseurs capacitifs dans compartiment câbles
- Motorisation : suivant besoin
- Bobine d'ouverture : 48 VCC à émission
- Bobine de fermeture : 48 VCC à émission
- Contacts auxiliaires de signalisation : positions O et F, défaut
- Déclencheurs : par relais de protection numériques

Les cellules seront de type RM6 de Schneider ou techniquement équivalent

### 3.3.7 Alimentation des auxiliaires du poste de livraison

L'alimentation des auxiliaires du poste de livraison permettent d'assurer une continuité de fonctionnement des éléments HTA du poste et notamment du disjoncteur général en cas de perte de la tension réseau.

Le nouveau poste de livraison PL1 sera équipé de deux chargeurs C13-100 en parallèle.

L'entreprise titulaire du présent lot, devra les prestations suivantes :

- La fourniture, la pose et le raccordement de deux chargeurs C13-100 dimensionnés en fonction du bilan de puissances réalisé par l'entreprise titulaire du présent lot et avec une réserve de 50% en puissance.
- La fourniture, la pose et le raccordement d'une liaison U1000R2V 3G2,5 entre le disjoncteur de l'armoire auxiliaires du poste de livraison PL1 et le chargeur C13-100 correspondant.
- La fourniture, la pose et le raccordement d'une liaison U1000R2V 3G2,5 entre le disjoncteur de l'armoire auxiliaires du poste de livraison PL2 et le second chargeur C13-100.
- L'alimentation de tous les auxiliaires du poste de livraison à partir de ces deux chargeurs C13-100 câblés en parallèle

### 3.3.8 Liaisons électriques haute tension

Les câbles HTA issus du poste de livraison PL1 existant ne sont pas visibles sur l'ensemble de leurs parcours mais sont partiellement visibles dans un regard au sol du local PL1.

Les liaisons haute tension qui sont en rapport avec les travaux de remplacement du poste PL1 ont été vérifiées et jugées assez longues par le Maître d'Œuvre pour pouvoir assurer les travaux sans remplacement ou « raboutage » de celles-ci.

Il appartient à l'entreprise, au moment de la visite des installations en vue de la réalisation de son offre, de vérifier et confirmer ce point, sachant qu'une fois l'offre retenue, l'entreprise ne pourra prétendre à aucun dédommagement pour le remplacement des liaisons si celles-ci s'avéraient trop courtes. La prestation serait alors intégralement due par l'entreprise.

Dans le cas où l'entreprise jugerait que certaines liaisons HTA sont trop courtes pour assurer les prestations de raccordement sur les nouveaux équipements, elle devra l'indiquer dans le mémoire technique de son offre et rajouter les lignes correspondantes au chiffrage des prestations de mise en œuvre de nouvelles liaisons HTA en fin du cadre DPGF pour permettre l'analyse des offres.

Voir plan des réseau HTA ci-joint : *PRO PDL Lyon Sud - Réseau HTA existant*

En cas de nécessité de remplacement de liaisons HTA, les câbles pour la reprise de la liaison seront de type sec, cheminant en enterré et de section identique à l'existant.

Les liaisons électriques haute tension, auront les caractéristiques suivantes :

- Type : HN33S23
- Âme : aluminium
- Semi-conducteur sur âme : PR extrudé
- Isolant : Polyéthylène réticulé
- Semi-conducteur sur isolant : Elastomère extrudé cannelé pelable
- Ecran métallique : Ruban aluminium longitudinal collé à la gaine extérieure
- Gaine : PVC noire
- Tension nominale : 24 kV

### 3.3.8.1 Déconnexion et reconnexion de liaisons HTA existantes

Dans le cadre du présent projet, l'entreprise titulaire du présent lot devra la déconnexion et la reconnexion des liaisons haute tension existantes suivantes :

- Liaison HTA entre l'arrivée ENEDIS et le poste de livraison PL1 ;
- Liaison HTA entre le poste de livraison PL1 et le poste T17 ;
- Liaison HTA entre le poste de livraison PL1 et le poste de livraison PL2 ;
- Liaison HTA entre le poste de livraison PL1 et le poste T12 (Antennes) ;

Pour chacune de ces liaisons, l'entreprise titulaire devra faire preuve de la plus grande attention pour ne pas dégrader les câbles.

L'entreprise s'assurera de la protection des têtes de câbles une fois ceux-ci déconnectés par la mise en œuvre d'un capot isolant assurant la protection mécanique contre les chocs pendant la mise en place des nouvelles cellules HTA.

Pour les liaisons en aval du poste PL1, à savoir les liaisons vers les postes T17, vers le poste PL2 et vers le poste T12, les prestations de vérification de tenue diélectrique seront réalisées par l'entreprise titulaire du présent lot avant raccordement aux deux extrémités.

### 3.3.9 Liaison pour la protection de découplage

Afin de permettre à la centrale de groupes électrogènes de fonctionner en couplage fugitif lors des essais de fonctionnement ou suite à une perte et au retour de l'alimentation secteur (basculement de la charge de la centrale de groupes vers le réseau sans coupure), une protection de découplage de type F1 est actuellement installée entre la centrale de groupes électrogènes et chacun des deux postes de livraison PL1 et PL2.

Dans le cadre de la présente opération, le relais de protection numérique de la cellule DG1-PL1 qui gère la protection de découplage pour le poste PL1 sera remplacé par la MOA. La liaison filaire entre la centrale de groupes électrogènes et le relais Micom P922G sera conservée et recâblée sur le nouveau relais assurant la protection de découplage.

La liaison entre la centrale de groupes électrogènes et la protection de découplage de l'actuel poste de livraison PL1 est réalisée en câble U1000R2V 7x1mm<sup>2</sup>. La longueur de cette liaison a été vérifiée et jugée assez longue par le Maître d'Œuvre pour pouvoir assurer les travaux sans remplacement ou « raboutage » de celle-ci.

### 3.3.10 Liaisons mesures et contrôles/commandes

En annexe au présent CCTP est fourni les synoptiques des liaisons, complété d'un tableau de recensement permettant à l'entreprise titulaire du présent lot d'identifier les liaisons existantes pouvant potentiellement être impactées par les travaux.

Le remplacement des équipements haute tension du poste PL1 présente des répercussions sur les installations du poste PL2 et de la centrale de groupes électrogènes car ces équipements sont dans le cadre du fonctionnement normal du site, en interaction pour assurer un secours de l'alimentation électrique en cas de défaillance sur PL1.

Le titulaire du présent lot devra vérifier l'exactitude de ces relevés et les compléter si nécessaire pour permettre le bon fonctionnement des nouveaux équipements.

#### 3.3.10.1 Alimentations au niveau des postes de livraison

En premier lieu, au niveau de l'alimentation « Normale par le réseau public » du site, les deux postes PL1 et PL2 sont reliés par un coffret de basculement des sources d'alimentation installé dans le local du poste PL1. Ce coffret assure le basculement de l'alimentation normale (PL1) vers l'alimentation « Secours » (PL2) en cas de disparition de l'alimentation par le réseau public sur le poste PL1.

Ce principe de fonctionnement assure une redondance de la distribution électrique du site par le réseau public au travers d'un coffret de basculement de sources d'alimentation prenant des informations d'état sur les cellules TP et DG de chacun des deux postes de livraison.

Le titulaire du présent lot devra prévoir les contacts d'informations nécessaires pour permettre la conservation de ces liaisons.

En fonction des cellules TP et DG retenues, si les liaisons ne peuvent pas être réutilisées, la MOA devra prévoir le remplacement des liaisons et le recâblage sur le coffret de basculement des sources.

Le titulaire du présent lot devra prévenir bien en amont en cas d'impossibilité de réutiliser les liaisons existantes.

### 3.3.10.2 Alimentation par la centrale de groupes électrogènes

En cas d'absence de tension au niveau des deux postes de livraison PL1 et PL2, ou dans certaines configurations particulières décrites dans les analyses fonctionnelles électriques du site, l'alimentation peut être délivrée en secours au moyen d'une centrale de groupes électrogènes pilotée par un automate appelé « Automate commun » installé dans le local de la centrale de groupes électrogènes.

Cet automate commun agit en qualité de superviseur sur les installations électriques et peut à ce titre inhiber le fonctionnement du reconfigurateur de boucle (RABBIT) existant sur le site.

Au niveau du poste de livraison PL1, cet automate présente, avec les différents équipements de nombreuses liaisons (cf Synoptique d'interconnexion)

Ces liaisons présentent des longueurs importantes et des difficultés de cheminements, c'est pourquoi il est prévu dans le cadre de la présente opération de les conserver et de les réutiliser avec les nouveaux équipements du poste de livraison PL1.

**Il appartiendra à la MOA le remplacement des liaisons ne pouvant pas être réutilisées et de tenir compte pour cela de toutes les contraintes de cheminements existants.**

Le titulaire du présent lot devra prévenir bien en amont en cas d'impossibilité de réutiliser les liaisons existantes.

### 3.3.10.3 Reconfigurateur de boucle (RABBIT) :

Le reconfigurateur de boucle (RABBIT) existant sur le site est constitué d'un ensemble de modules d'entrées/sorties et connectés au travers d'un double réseau bouclé en fibres optiques. Ces modules d'entrées/sorties sont appelés « Bay modules » et l'un d'entre eux est installé dans le poste de livraison PL1 et assure la gestion des cellules présentes dans PL1 et PL2.

Il n'est pas prévu dans le cadre de la présente opération, de remettre en question les principes de fonctionnement existants des installations, aussi le Bay module présent dans le poste de livraison PL1 sera conservé et réutilisé avec les nouveaux équipements de distribution électrique HTA du poste PL1.

**Il appartiendra à la MOA de prévoir la mise à disposition du reconfigurateur de boucle, des mêmes informations, mesures et commandes que dans l'existant afin de ne pas devoir modifier les équations logiques du reconfigurateur de boucles ni les analyses fonctionnelles associées.**

### 3.4 ADAPTATIONS DE LA SUPERVISION RABBIT ET GTC

#### 3.4.1 Généralités

La distribution électrique de l'Hôpital Lyon Sud est supervisée au niveau de la distribution HTA par l'intermédiaire d'une supervision associée au système de reconfiguration de boucle (RABBIT). Cette supervision est réalisée au moyen de l'outil PSCN 3020 proposé initialement par l'entreprise AREVA et maintenu par la suite par Schneider Electric suite au rachat d'AREVA.

La supervision est installée sur deux postes opérateurs qui constituent l'interface Homme-Machine du système de reconfiguration de boucle HTA. Ces postes opérateurs sont présents dans :

- Le local de la centrale de groupes électrogènes (bâtiment 3M).
- L'atelier électricité (bâtiment 2H).

Cette supervision permet de naviguer entre la vue générale des installations et une vue détaillée de chacun des postes HTA du site. Elle gère les fonctions classiques de surveillance avec une remontée et une historisation de chacun des défauts et alarmes et permet également à un opérateur de prendre la main sur le système et de piloter à distance la configuration de certaines cellules HTA moyennant l'emploi d'une session utilisateur ayant les autorisations adéquates (fonctions de visualisation et de pilotage).

La supervision en place est fonctionnelle et permet de visualiser :

- La position de toutes les cellules HTA du site ;
- L'état de tous les groupes électrogènes de secours du site (défaut, groupe en marche, groupe à l'arrêt) ;
- L'état du réseau et des différents Bay modules ;

Il est également possible à partir de la supervision d'inhiber la reconfiguration de la boucle HTA, cette possibilité sera employée pendant les travaux de remplacement des cellules HTA du poste PL1 pour éviter les mauvaises manipulations en automatique par le système.

L'analyse fonctionnelle existante du système RABBIT indique que la perte d'information de position d'une cellule entraîne automatiquement le passage en inhibition du système RABBIT mais par sécurité, l'inhibition sera réalisée de façon volontaire pendant les travaux par l'exploitant.

En complément de la supervision de la boucle HTA par le système RABBIT, le site bénéficie d'une supervision des installations basses tension (GTC).

#### 3.4.2 Analyses fonctionnelles

Les analyses fonctionnelles du système RABBIT sont mises à la disposition des entreprises du présent lot afin de s'approprier les principes fonctionnels des installations sachant que ceux-ci ne devront pas être modifiés et rester totalement opérationnels à l'issue des travaux.

Une attention particulière sera portée dans l'analyse d'offre sur les moyens proposés par l'entreprise pour rédiger les méthodologies des travaux et au moment de la réalisation des travaux. Ces méthodologies seront analysées, contrôlées et commentées par la Maîtrise d'Œuvre, la Maîtrise d'Ouvrage et par son exploitant. Ceci

pour s'assurer de la parfaite prise en compte par l'entreprise de travaux, des contraintes de fonctionnement des systèmes de gestion de l'énergie électrique sur le site.

Les appellations des équipements devront rester identique à ceux existants dans la mesure du possible pour ne pas remettre à jour l'analyse fonctionnelle, les programmations et vues des systèmes de supervision. Dans le cas contraire, l'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations de mise à jour des analyses fonctionnelles existantes que ce soit sur la partie HTA avec le système RABBIT, ou la partie BT avec la GTC existante.

Cette prestation sera due par l'entreprise même si les documents communiqués par le Maître d'Ouvrage ne sont pas en versions modifiables et nécessitent une ressaisie complète ou partielle. Les montant communiqués par l'entreprise pour cette prestation doivent en tenir compte.

### 3.4.3 Remplacement de l'automate GTC WAGO

L'automate WAGO présent dans le poste PL1 permet la remontée des points de l'ensemble des postes PL1 et PL2, celui-ci est d'ancienne génération et communique en Modbus TCP/IP via une passerelle DigiOne présent dans le LCB 3F-00-034. Il est positionné sur la pièce d'adaptation entre les cellules « PL2 » et « Groupe Electrogène » Dans le cadre des travaux, l'entrepreneur devra :

- Le déplacement du coffret WAGO suivant les plans techniques ;
- La dépose de l'automate WAGO existant ;
- La dépose de la passerelle Digione Modbus RS485 / Modbus TCP IP ;
- La dépose des liaisons filaires des remontées GTC non conservées ;
- La mise en place et raccordement d'un automate WAGO dernière génération (Avec Communication native en Modbus TCP IP) ;
- La mise en place de nouveaux borniers de câblage ;
- Le recâblage des liaisons filaires des remontées GTC conservés sur bornier ;

**Nota :** La mise en jour de la programmation et des vues GTC sera réalisée par l'exploitant GTC du site et n'est pas à la charge du présent lot.

La liste des points existants de la GTC est présente en annexe à la fin du présent CCTP.

Dans le cadre des travaux l'entrepreneur devra mettre à jour la liste des points GTC suivant le référentiel GTC des HCL en vigueur. Les points à conserver sont les suivants :

- ✓ Chargeur 24-48V P.L EDF (J. Courmont)
- ✓ Absence tension PL1
- ✓ Alarme chargeur 48V num 1 poste PL1
- ✓ Alarme chargeur 48V num 2 poste PL1
- ✓ Absence tension poste PL2
- ✓ Défaut API de basculement PL1-PL2
- ✓ Alarme chargeur 48V num 1 poste PL2
- ✓ Alarme chargeur 48V num 2 poste PL2



Nota : L'entrepreneur devra le recettage de la liaison IP entre le LCB du bâtiment 3F et le poste PL1 pour permettre le bon fonctionnement de l'automate WAGO

Afin de se conformer avec les nouvelles prescriptions du maître d'ouvrage concernant les locaux électriques, l'entrepreneur devra prévoir :

- La mise en place d'un détecteur de présence d'eau au sol dans le poste PL1, l'information devra être remontée sur le nouvel automate WAGO.
- La mise en place d'un détecteur de présence d'eau au sol dans le poste PL2, l'information devra être remontée sur le nouvel automate WAGO.
- La mise en place d'une sonde de température à l'intérieur du poste PL1, l'information devra être remontée sur le nouvel automate WAGO.
- La mise en place d'une sonde de température à l'intérieur du poste PL2, l'information devra être remontée sur le nouvel automate WAGO.

### 3.4.4 Programmation des Bay modules et automates

La programmation des Bay modules et des automates est existante et ne doit pas être modifiée dans la fonctionnalité des installations.

Toutefois, il est attendu dans le cadre des évolutions des installations suite au choix de matériels, la mise à jour de l'ensemble des dénominations pouvant évoluer suite au remplacement de matériels (changement des noms des relais de protections, des équipements HTA ou de certaines désignations).

Ces modifications seront réalisées par la MOA où elles peuvent apparaître de manière à disposer d'une cohérence entre les équipements réellement existants sur le site à la suite des travaux et les différents programmes des systèmes de gestion de ces équipements.

Lors des essais des installations, des aléas dans les valeurs relevées et/ou dans les mises à l'échelle pourront être mis en évidence.

Des mises au point de la programmation des automates seront nécessaires pour pallier ces aléas par la MOA.

### 3.4.5 Mise à jour des superviseurs

Dans le cadre du projet, le superviseur du reconfigurateur de boucle HTA (Rabbit), ainsi que le superviseur de la GTC seront mis à jour en fonction des évolutions de matériels par la MOA (changement des noms des relais de protections, des équipements HTA ou de certaines désignations).

Les mises à jour des systèmes de supervision seront réalisées à partir des analyses fonctionnelles modifiées pour assurer le maintien de la cohérence des nommages et identifications des composants.

### 3.5 PRESTATIONS SSI

L'entreprise titulaire du présent lot, doit dans le cadre de la présente opération, le complément ou la modification de la détection incendie du poste de livraison PL1.

Ainsi, l'entreprise titulaire du présent lot, doit, conformément à la réglementation :

- L'installation de détecteurs d'incendie adaptés aux risques pouvant être rencontré dans le local.
- L'installation de déclencheurs manuels à proximité des issues de secours
- L'installation de sirène afin que l'alarme incendie soit audible en tout point du local

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir le remplacement des terminaux existants ou la pose de ces terminaux dans le cas où ils ne seraient pas présents.

La prestation comprendra également la mise à jour de l'UAE au PC sécurité (bâtiment 3E à l'entrée du site). Le titulaire du présent lot prévoit également la mise à jour du dossier d'identité SSI du site correspondant aux travaux réalisés. Pour exemple les plans, synoptiques et vues de l'UAE devront être mises à jour.

L'entreprise titulaire du présent lot intégrera également à son offre l'ensemble des prestations de paramétrages des installations par l'exploitant SSI (Chubb) pour prise en compte des nouveaux équipements, ainsi que pour les mises à jour documentaires.

### 3.6 VALORISATION DES INSTALLATIONS DEPOSEES

Les travaux ci-dessus seront réalisés en concertation avec les équipes techniques de l'Hôpital Lyon Sud, qui souhaiteront peut-être conserver certains câbles ou équipements pour des usages ultérieurs (cellules HTA, relais de protection, etc.). Sur simple demande, le titulaire du présent lot devra mettre à disposition de la maîtrise d'ouvrage les équipements déposés.

Pour les équipements de valeurs, que l'entreprise souhaiterait conserver, une moins-value au titre du présent marché devra être proposée à la maîtrise d'ouvrage.

Dans le cas contraire, si les équipements ne sont pas conservés par l'une ou l'autre partie, l'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir leurs enlèvements, évacuations et recyclages auprès d'organismes adaptés.

#### 4.1 LISTE DES POINTS GTC EXISTANTS

Batiment 3H Systeme	3H	CDI_2	VIE				Mot de vie module WAGO 3H Incendie	X									
Batiment 3H Systeme	3H	CDI_2	VIE_DEF_MES				Mot de vie module WAGO 3H Memorise	X		X							
Batiment 3H Systeme	3H	CDI_2	VIE_MEM				Mot de vie module WAGO 3H Memorise	X		X							
Batiment 3H HTA	3H	PHT_01_01					Normal/defc Chargeur 24-48V P.L EDF (J. Courmont)	X		X		4		Poste livrai			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELC_1	PHT_01_02				Normal/defc T12 EJP -30mn ou h0 passage groupe elect	X		X		4		Poste livrai			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELC_1	PHT_01_03				Normal/defc T12 EJP -1 jour	X		X		4		Poste livrai			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL1	ABS_U	DE	Disp/Appa Absence tension poste PL1	X		X		4		Poste PL1 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL1	CHARG_48	DE_01	Disp/Appa Alarme chargeur 48V num 1 poste PL1	X		X		4		Poste PL1 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL1	CHARG_48	DE_02	Disp/Appa Alarme chargeur 48V num 2 poste PL1	X		X		4		Poste PL1 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL1	DB_1	OUV	Disp/Appa Ouverture Disj DB1-PL1 vers T17	X		X		4		Poste PL1 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL1	DB_19	OUV	Disp/Appa Ouverture Disj DB19-PL1 vers T12	X		X		4		Poste PL1 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL1	DG_1	OUV	Disp/Appa Ouverture Disj DG1-PL1	X		X		4		Poste PL1 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL1	I_1	OUV	Disp/Appa Ouverture cellule I1-PL1 vers PL2	X		X		4		Poste PL1 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	ABS_U	DE	Disp/Appa Absence tension poste PL2	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	API_GESTION	DE	Disp/Appa Defaut API de basculement PL1-PL2	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	CHARG_48	DE_01	Disp/Appa Alarme chargeur 48V num 1 poste PL2	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	CHARG_48	DE_02	Disp/Appa Alarme chargeur 48V num 2 poste PL2	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	DB_16	OUV	Disp/Appa Ouverture Disj DB16-PL2 vers T11	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	DG_2	OUV	Disp/Appa Fermeture Disj DG2-PL2	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	I_2	OUV	Disp/Appa Ouverture cellule I2-PL2 vers PL1	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI
Batiment 3H HTA	3H	ELEC	HTA	PL2	IGB	OUV	Disp/Appa Ouverture IGB-PL2 vers T12	X		X		4		Poste PL2 EDF			UTSI