



**POLE PRO**

**POLE PATRIMOINE ET RESSOURCES OPERATIONNELLES**

**DIRECTEUR : ABDELAALI GAIDI**

Secrétariat :

☎ 05 61 77 84 45

## **HÔPITAUX DE TOULOUSE**

**X 25005**

**Bornes véhicules électriques Personnels  
PURPAN - RANGUEIL**

## **C.C.T.P.**

**Lot 2: ELECTRICITE  
COURANTS FORTS – COURANTS FAIBLES  
PHASE PRO / D.C.E.**

### **Maître d'ouvrage**

Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse  
2, rue Viguerie  
TSA 80035  
31059 Toulouse

Indice	Date :	Rédacteurs :	Relecteur :
0	28/05/25	F MEZAILLES	F MEZAILLES
	<i>Première Version</i>		
A			
B			
C			
D			

## SOMMAIRE

<b>CHAPITRE 1. OBJET.....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPITRE 2. GENERALITES.....</b>	<b>6</b>
2.1 Définition des prestations.....	6
2.2 Plans joints au dossier de consultation .....	6
2.3 Normes et reglements .....	7
2.4 Co activité avec les usagers dU batiment .....	7
2.5 Règles d'hygiène & sécurité.....	7
2.6 Généralités.....	7
2.7 Limites des prestations .....	8
<b>CHAPITRE 3. NORMES ET REGLEMENTS.....</b>	<b>9</b>
<b>CHAPITRE 4. DONNEES DE BASE .....</b>	<b>10</b>
4.1 Données de Base .....	10
4.1.1 Nature de l'établissement .....	10
4.2 Données électriques .....	10
4.2.1 Réseau HTA (au niveau du poste de livraison) .....	10
4.2.2 Réseau BTA .....	10
4.2.3 Contraintes Particulières.....	10
4.2.4 Chute de Tension.....	10
4.2.5 Bilan de puissance .....	10
4.3 Données Précâblage VDI.....	11
<b>CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES.....</b>	<b>13</b>
5.1 Prescriptions communes relatives aux trous percements et réservations dans les locaux interieurs .....	13
5.2 Généralités concernant les Matériaux et appareillages .....	13
5.3 Circuit de Terre.....	14
5.3.1 Prise de terre générale .....	14
5.3.2 Mise à la terre des éléments conducteurs .....	14
5.3.3 Liaisons équipotentielles spécifiques.....	14
5.3.4 Distribution du conducteur PE .....	14
5.4 TGBT, Armoires et coffrets électriques .....	15
5.4.1 TGBT .....	15
5.4.2 Armoires électriques et coffrets électriques : .....	15
5.4.2.1 Généralités .....	15
5.4.2.2 Caractéristiques des châssis et des enveloppes.....	16
☞ Tableaux en enveloppes préfabriquées .....	16
5.4.2.3 Constitution des Tableaux modulaires.....	17
5.4.2.4 Caractéristiques des appareillages des tableaux.....	19
5.5 Mise en œuvre de canalisations COURANTS FORTS .....	20
5.5.1 Câbles de Distribution – Cheminement .....	20
5.5.1.1 Détermination de la section des câbles basse tension .....	20
5.5.1.2 Protection contre les court-circuits et les surcharges .....	21
5.5.1.3 Nature des câbles basse tension .....	21
5.5.1.4 Raccordement .....	22
5.5.1.5 Cheminements .....	22
5.5.1.6 Pose des canalisations .....	23
5.5.1.7 Chemins de câbles .....	24
5.6 Appareillages.....	26
5.6.1 Petit appareillage.....	26
5.6.2 Boîtes de dérivations.....	26
5.6.2.1 Circuit force motrice.....	26
☞ Limitations des Circuits FM.....	26
☞ Nature des attentes .....	26
☞ Cas particuliers.....	27
5.7 Identification - Repérages - Equilibrages .....	27
5.7.1 Préambule .....	27
5.7.1.1 Identification et repérage dans les Tableaux divisionnaires : .....	27
☞ Organes de protection et de commande : .....	28
☞ Organes de mesure, de signalisation, etc : .....	28

5.7.2	Identification et Repérage des câbles BT : .....	28
☞	Principe de repérage des câbles BT : .....	28
☞	Code couleur des étiquettes de repérage des câbles : .....	29
☞	Exemple de repérage des câbles : .....	29
☞	Repérage des conducteurs de câbles. ....	29
5.7.3	Identification et repérage du petit appareillage .....	29
5.7.4	Identification et Repérage des appareils d'éclairage .....	30
5.7.5	Identification et Repérage des boîtes de dérivation .....	30
5.7.6	Identification et Repérage des autres récepteurs : .....	32
5.7.7	Identification et Repérage GMAO : .....	32
5.7.8	Equilibrages .....	32
5.7.9	Identification et Repérage des câbles GTC, câblage des E/S + bus de COM : .....	33
☞	Exemple de repérage des câbles : .....	33
5.7.10	Synthèse de l'identification et Repérage des appareillages : .....	34
5.9.3	Réception des travaux .....	35
5.8	Cablage VDI .....	35
5.8.1	Préambule .....	35
5.8.2	NORMES ET REGLEMENTS .....	36
5.8.3	CLASSIFICATION .....	36
5.8.4	ARCHITECTURE DU RESEAU .....	36
5.8.4.1	ARCHITECTURE GENERALE .....	36
5.8.4.2	LOCAL BACKBONE (EB) .....	37
5.8.4.3	LOCAL FEDERATEUR (EF) .....	37
5.8.4.4	LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC) .....	37
5.8.4.5	LIENS .....	37
5.8.5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES .....	38
5.8.5.1	CABLES .....	38
5.8.5.2	POINT D'ACCES .....	38
5.8.5.3	BAIE 19 POUCES .....	39
5.8.5.4	PANNEAUX DE BRASSAGE RJ 45 .....	39
5.8.5.6	DIVERS EQUIPEMENTS BAIE .....	39
5.8.5.7	CORDONS DE BRASSAGE .....	40
5.8.6	REGLES D'INGENIERIE .....	41
5.8.6.1	REGLES DE MISE EN OEUVRE .....	41
5.8.6.2	CHEMINEMENTS .....	41
5.8.6.4	TIRAGE ET POSE DES CABLES .....	42
5.8.6.5	LOCAL TECHNIQUE VDI .....	42
5.8.6.6	Baie 19 pouces .....	42
5.8.7	POINT d'ACCES .....	43
5.8.7.1	Raccordement .....	43
5.8.7.2	Affectation des plots RJ 45 .....	43
5.8.8	REPERAGE .....	43
5.8.8.1	Règles générales .....	43
5.8.8.2	Identification .....	43
5.8.9	Repérage Point d'accès .....	45
5.8.10	Repérage Panneaux de Brassage RJ45 .....	45
5.8.11	Repérage Câbles .....	45
5.8.11.1	Câbles de distribution terminale .....	45
5.8.12	CONTROLE ET RECETTE D'INSTALLATION .....	45
5.8.12.1	PREAMBULE .....	45
5.8.12.2	LIMITES .....	46
5.8.12.3	CONTROLE GENERAL DE L'INSTALLATION .....	46
5.8.12.4	RECETTE CABLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE .....	46
5.9	Formation aux utilisateurs .....	47
5.10	GMAO .....	47
5.11	Obligations diverses .....	48
5.11.1	Documents à présenter .....	48
5.11.1.1	Documents à présenter au moment de la remise des offres .....	48
5.11.1.2	Documents à présenter en phase de préparation .....	48
5.11.1.3	Documents à présenter au cours des travaux .....	48
5.11.1.4	En fin de chantier .....	48
5.11.2	Contrôles, essais et réception .....	49
5.11.3	Réception des travaux .....	50
5.11.4	Garanties .....	50

## **CHAPITRE 6. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – ZONE PARKING PEUPLIERS PURPAN 51**

6.1	Réseau de terre – Liaisons équipotentielle	51
6.2	Cheminements et canalisations	51
6.2.1	Percements - carottages	51
6.2.2	Chemins de câbles	52
6.3	Modification tableaux électriques	52
6.3.1.1	<i>Alimentations CFO depuis le TTE</i>	53
6.4	Bornes recharges vehicules electriques	54
6.4.1	Présentation	54

## **CHAPITRE 7. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – ZONE PARKING SILO RANGUEIL ....57**

7.1	Réseau de terre – Liaisons équipotentielle	57
7.2	Cheminements et canalisations	57
7.2.1	Percements - carottages	57
7.2.2	Chemins de câbles	58
7.2.2.1	<i>Gaines et conduits</i>	58
7.3	Modification tableaux électriques	58
7.3.1.1	<i>Alimentations CFO depuis le coffret SILO</i>	59
7.4	Bornes recharges vehicules electriques	60
7.4.1	Présentation	60
7.5	VDI	63
7.5.1	Préambule	63
7.5.2	Equipements	63
7.5.3	Cheminements VDI	63
7.5.4	Repérages et identification des composants	64
7.5.5	Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire)	64
7.5.6	Document de recette technique à fournir	64

## **CHAPITRE 8. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – ZONE PARKING SILO PURPAN .....65**

8.1	Réseau de terre – Liaisons équipotentielle	65
8.2	Cheminements et canalisations	65
8.2.1	Percements - carottages	65
8.2.2	Chemins de câbles	66
8.2.2.1	<i>Gaines et conduits</i>	66
8.3	Modification tableaux électriques	66
8.3.1	Modification TGBT SENAC	66
8.3.2	Modification TGBT Parking SILO	67
8.3.3	Création coffret IRVE SILO	67
8.3.3.1	<i>Alimentations CFO depuis le coffret SILO</i>	69
8.4	Bornes recharges vehicules electriques	69
8.4.1	Présentation	69
8.5	VDI	72
8.5.1	Préambule	72
8.5.2	Equipements	72
8.5.3	Cheminements VDI	73
8.5.4	Repérages et identification des composants	73
8.5.5	Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire)	73
8.5.6	Document de recette technique à fournir	74

## **CHAPITRE 1. OBJET**

Le présent document a pour objet de définir les caractéristiques des installations électriques courants forts, courants faibles et nécessaires à la création de bornes de recharge de véhicules électriques pour les véhicules du personnel du CHU de Toulouse, sur les sites de PURPAN et RANGUEIL des Hôpitaux de Toulouse.

Il y a 3 zones de travaux :

- Zone Parking Peupliers à PURPAN
- Zone Parking SILO à PURPAN
- Zone Parking SILO à RANGUEIL

## CHAPITRE 2. GENERALITES

### 2.1 DEFINITION DES PRESTATIONS

Les prestations comprennent tous les travaux et sujétions nécessaires au fonctionnement des installations décrites dans le document et notamment :

- Préparation des interventions nécessitant des coupures de réseaux avec l'exploitant et les utilisateurs
- Cheminements et canalisations
- Création de tableaux électriques
- Bornes VE
- Prêcâblage VDI - FO
- Paramétrages essais, qualification et mise en service
- Mise à jour schémas électriques et DOE
- GMAO
- Assistance après mise en service
- ...

Le titulaire du présent lot doit exécuter, comme étant dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessités par sa profession et qui sont indispensables pour l'achèvement complet de son lot.

Pour les travaux envisagés, l'entreprise devra :

- ↳ Baliser les zones en travaux
- ↳ Organiser ses équipes en fonction des possibilités d'intervention données par le Maître d'ouvrage. Ces possibilités pourront être remises en cause à tout moment, compte tenu des impératifs de continuité de l'activité de soins
- ↳ Organiser ses équipes de façon à respecter le planning travaux (conformément au planning joint à la consultation).
- ↳ Protéger les équipements vis à vis des chocs et des poussières (aspiration et protection obligatoire lors des travaux de percements)
- ↳ Réaliser ses travaux et prestations dans le respect des préconisations et des procédures du service d'hygiène.

Les basculements des alimentations seront programmés, mais pour des raisons d'exploitation et de continuité de service et en fonction de l'activité, les interventions pourront à tout moment être décalées ou reportées, et ceci sans indemnisation du titulaire du marché.

Toutes les incidences financières engendrées par ces contraintes seront considérées comme comprises dans l'offre de l'entreprise.

L'entreprise devra prévoir toutes les fournitures et mise en œuvre des matériaux et matériels, les dépenses communes de chantier (assurances, protection des ouvrages, le nettoyage général en cours et en fin de travaux et le rétablissement des ouvrages dégradés).

En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

### 2.2 PLANS JOINTS AU DOSSIER DE CONSULTATION

Le présent descriptif sera complété par les plans état des lieux suivants :

- Plan d'implantation PC FM VDI

## **2.3 NORMES ET REGLEMENTS**

Les installations envisagées seront réalisées conformément à tous les textes réglementaires applicables et leurs additifs, aux normes, guides et règles diverses, dans leur version la plus récente, en vigueur au moment de l'exécution des travaux.

D'une manière générale seront applicables, toutes les normes de l'Association française de Normalisation AFNOR et, en particulier, celles qui figurent au REEF et qui sont homologuées à la date de la consultation; il en est ainsi notamment de toutes les normes de la classe P (Bâtiment) homologuées à la date de la consultation, qu'elles figurent au REEF ou non.

Les travaux seront réalisés, par ailleurs, conformément aux règles de l'art.

## **2.4 CO ACTIVITE AVEC LES USAGERS DU BATIMENT**

La réalisation du chantier se fera en site occupé et exploité en dehors de l'emprise du chantier.

A ce titre toutes précautions seront prises au niveau de la protection des ouvrages, ainsi qu'au nettoyage. Toutes dégradations dans les différentes zones de travaux devront être signalées à la maîtrise d'œuvre. A défaut les réparations seront imputées au titulaire du présent marché.

Avant tout commencement des travaux un constat contradictoire sera réalisé au frais du titulaire dans toutes les zones de travaux, ainsi qu'au niveau des parties communes.

Les zones de travaux devront impérativement être maintenues fermées en dehors des périodes d'activité. Les règles d'accès au site et aux locaux définies par le service sécurité seront à respecter impérativement. Un ascenseur sera mis à disposition pour les approvisionnements liés aux travaux.

Les conditions de réalisation des travaux seront considérées incluses dans l'offre de l'entreprise.

## **2.5 REGLES D'HYGIENE & SECURITE**

Les travaux se déroulant dans un site en activité, lié au domaine de la santé. Une attention particulière sera portée sur les risques de contamination des avoisinants par les travaux.

En complément :

- l'entreprise minimisera au maximum les bruits engendrés par les travaux au voisinage zones de travaux;
- l'entreprise minimisera l'impact des zones de travaux afin de ne pas trop diminuer l'espace de travail.
- le chantier et les avoisinants seront maintenus propres pendant la durée des travaux.

S'il advenait que le déroulement du chantier engendre une nuisance trop importante (contraire aux règles définies ci-dessus), incompatible avec le fonctionnement de l'activité de l'établissement hospitalier, le maître d'ouvrage se réserve le droit d'appliquer des sanctions financières et/ou d'interrompre les travaux.

Dans ce cas, l'ensemble des frais engendrés serait à la charge exclusive de l'entreprise. Des dispositions particulières, seront alors prises par l'entreprise pour stopper ces nuisances, aux frais de l'entrepreneur et selon préconisations particulières du maître d'ouvrage.

## **2.6 GENERALITES**

Les prestations à la charge du présent corps d'état comprennent l'exécution de tous les travaux décrits ci-après, ainsi que tous les ouvrages annexes et accessoires nécessaires à la finition complète et parfaite de l'œuvre, dans le cadre des pièces contractuelles et de la réglementation en vigueur.

Pour la remise de son offre, l'entreprise se doit de s'informer sur l'ensemble des travaux, leur importance, leur nature et suppléer par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans et descriptifs.

En conséquence, elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et CCTP puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état, ou fassent l'objet d'une demande d'augmentation de prix.

L'entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution qu'il propose pour réaliser ses travaux.

Un chef de chantier aura l'obligation d'être présent en permanence sur le chantier pour veiller au bon déroulement des travaux et faire respecter les consignes de sécurité et d'hygiène (cf ci-après). Si nécessaire, il alertera immédiatement sa direction et le maître d'ouvrage de problèmes qu'il pourrait rencontrer.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de stopper l'activité du chantier notamment s'il juge que les mesures de sécurité et d'hygiène ne sont pas respectées ou s'il y a manquement de professionnalisme de la part de l'entreprise. Tout retard occasionné par un arrêt de chantier de la responsabilité de l'entreprise sera entièrement pris en charge financièrement par cette dernière.

## **2.7 LIMITES DES PRESTATIONS**

Le présent lot doit laisser les attentes électriques avec 3 ml de mou au droit des positions des équipements.

Les autres lots devront le raccordement électrique de leurs équipements.

	<b>VRD</b>	<b>Electricité</b>
<b>fourreaux</b>	réalise tranchée, fourreaux et chambre de tirage	Réalise le tirage des câbles
<b>tableaux électriques / Bornes VE</b>	réalise les massifs	met en œuvre le(s) tableau(x) sur massif + bornes
<b>Places véhicules</b>	réalise mobiliers urbains+ marquage	met en œuvre bornes depuis armoires



### CHAPITRE 3. NORMES ET REGLEMENTS

L'exécution devra être conforme à tous les Décrets et Normes publiés au moment de la réalisation du chantier.

Le prix forfaitaire remis par l'Entreprise s'entendra conforme à tous les Décrets et Normes publiés au jour de la remise des offres.

L'entreprise se conformera aux Normes et Règlements en vigueur et plus particulièrement :

#### Normes U.T.E

- C 12.200 et suivantes	: Protection contre les risques d'incendie dans les E.R.P
- C 13.100	: Installation Poste de livraison
- C 13.200	: Installation Poste de Transformation
- C 15.100	: Installations Electriques de 1 <sup>o</sup> catégorie
- C 20-010 et suivantes	: Classification des degrés de protection
- C 20 455	: Essais relatifs aux risques du feu
- C 32.013 et suivantes	: Câbles
- C 52 100	: Transformateurs - Règles Générales
- C 64.400	: Appareillage Haute Tension sous enveloppe métallique
- C 64 130	: Interrupteurs Haute Tension
- EN 60 420	: Combinés Interrupteur Fusible
- EN 60 439-1	: Ensembles d'appareillage basse tension
- EN 60 947-2	: Disjoncteurs basse tension
- EN 60 947-3	: Appareillage basse tension
- C 63 412	: Ensembles d'appareillage basse tension :
- C 63 150	: Limiteur de surtension
- C 61-110 et suivantes	: Appareillages d'installations
- C 63-120 et suivantes	: Disjoncteurs basse tension
- C 68-101 et suivantes	: Conduits et accessoires
- .....	

Aux Publications C.E.I équivalentes.

Aux Spécifications et notes techniques E.R.D.F.

Au D.T.U n° 70-1 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif.

Aux Décrets et Arrêtés publiés au J.O tels que :

- Arrêtés du 25 juin 1980 et du 23 Mai 1989 ayant trait au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs.
- Arrêté du 31 mars 1980 du Ministère de l'Environnement et à la directive "SEVESO" du 24 Juin 1982

## CHAPITRE 4. DONNEES DE BASE

### 4.1 DONNEES DE BASE

#### 4.1.1 Nature de l'établissement

L'Etablissement de PURPAN est classé ERP Type U de 1<sup>ière</sup> catégorie.

### 4.2 DONNEES ELECTRIQUES

#### 4.2.1 Réseau HTA (au niveau du poste de livraison)

Site	PURPAN	RANGUEIL
<b>PCC<sub>max</sub> (MVA)</b>	173	250
<b>PCC<sub>mini</sub> (MVA)</b>	163	-
<b>U (kV)</b>	13,5	20

#### 4.2.2 Réseau BTA

##### Distribution existante

TGBT existants

Tension 400V TRI + N

Régime du neutre IT pour le parking SILO de PURPAN

Régime TNS pour le Parking Peupliers et le Parking SILO de RANGUEIL.

L'origine des installations électrique est fixée au niveau des tableaux électriques existants.

Les coffrets modifiés seront les suivants :

- Zone Parking SILO Purpan : TGBT Rayet + TGBT SILO
- Zone Parking Peupliers Purpan : TTE existant.
- Zone Parking SILO RANGUEIL : TGBT SILO

#### 4.2.3 Contraintes Particulières

##### Taux de distorsion Harmonique

Le taux d'harmoniques de courants de rang 3 et multiple de 3 dans les circuits triphasés, pour la détermination de la section du conducteur neutre :

THD 15% < THD < 33%

#### 4.2.4 Chute de Tension

Suivant tableau 52V NF C 15100 – Installations type B

Circuit Eclairage 6 %

Circuit PC/FM 8 %

#### 4.2.5 Bilan de puissance

Le bilan de puissance est modifié dans le cadre des travaux, une mise à jour doit être réalisée sur la base des informations des notes de calcul.

### 4.3 DONNEES PRECABLAGE VDI

#### Origine précâblage VDI des équipements du descriptif

Les origines des installations de précâblage VDI – Fibre optique sont à considérer à partir des locaux VDI situés :

- Parking SILO Purpan au RDC
- Parking Peupliers Purpan : TTE existant.
- Parking SILO RANGUEIL au RDC

#### Architecture du réseau

##### Architecture générale

Le câblage du CHU de TOULOUSE est banalisé et doit permettre de distribuer sur le même support :

- Voie (Téléphonie Analogique, Numérique, ....)
- Données
- Image (liaisons analogiques, liaisons numériques)

L'architecture générale du réseau de communications est basée sur l'utilisation de châssis multimédia permettant :

- la connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces
- l'intégration d'une diversité importante de modules fonctionnels

Les connexions possibles au réseau sont de type ETHERNET.

Les modules fonctionnels peuvent être des Concentrateurs, Serveurs de Terminaux, Routeurs, Commutateurs, Modules d'administration.

La topologie du réseau est basée sur un maillage fédérateur par établissement. Elle est constituée par :

- deux (2) locaux Backbones **(EB)**
- Plusieurs locaux Fédérateurs **(EF)**
- Plusieurs locaux de distributions Capillaires **(EC)**

Le réseau fédérateur primaire en fibre optique relie les locaux Backbone **(EB)** aux locaux fédérateurs **(EB)**.

Le réseau fédérateur secondaire en fibre optique relie deux locaux fédérateurs **(EF)** à un ou plusieurs locaux de distribution capillaire **(EC)**.

##### Local backbone (EB)

A partir du local backbone **(EB)** sont innervés tous les locaux fédérateurs **(EF)**.

Le local backbone **(EB)** est composé de :

- modules de connexion fibres optiques
- modules de concentrations de ports ETHERNET
- modules de routage
- modules d'administration
- modules d'alimentation

Les équipements sont intégrés dans des baies au format 19 " 41 unités.

##### Local fédérateur (EF)

Les locaux fédérateurs **(EF)** sont situés dans des locaux dédiés et rattachés à une zone géographique donnée. Ils desservent les locaux de distribution capillaire **(EC)** inclus dans cette zone.

Ils peuvent, le cas échéant être accolés à un local de distribution capillaire **(EC)** desservant les utilisations situées à proximité.

Lorsque plusieurs **EF** sont situés dans une même zone, il est créé la notion de Nœud de Brassage Optique **(NO)** associé à un **EF** Principal de la zone permettant de desservir les autres **EF**.

Les **EF** ont la même composition que les **EB**, les équipements étant intégrés dans des baies au format 19" 41 unités.

### **Local de distribution capillaire (EC)**

Les locaux de distribution capillaire (**EC**) sont installés dans des locaux dédiés et innervent les points d'accès utilisateurs.

Chaque **EC** est composé :

- de modules de connexion fibres optiques
- de points de connexion ETHERNET
- de points de connexion /brassage vers les utilisateurs
- d'un répartiteur arrivé Téléphone

Les équipements sont intégrés dans une ou plusieurs baies au format 19" 41 unités.

### **Précâblage VDI**

#### **▣ Classification des nouvelles distributions**

Système de câblage :

- Classe d ' Application : Ea / 500 MHz
- Catégorie : 6a

#### **▣ Classification des distributions existantes**

Par défaut, la classification à prendre compte est celle exigée pour les nouvelles installations. Ponctuellement, et après mise au point avec la DSIO, des distributions existantes disposant d'autres classifications pourront être étendues.

### **Contraintes Particulières**

#### **▣ Mise en œuvre de solutions de vidéo**

Chaque solution de mise en œuvre de solution de vidéo fera l'objet de prescriptions spécifiques et de mises au point à programmer avec les services DSIO.

#### **▣ Equipements actifs**

En fonction des distances des installations techniques, des équipements actifs seront installés. Afin de garantir une cohérence de l'architecture réseau, ils seront fournis par la DSIO. Le titulaire du marché de travaux aura à sa charge, la pose les raccordements et brassage des équipements. Il réalisera en outre la mise en service de ces équipements avec l'assistance de la DSIO.

## CHAPITRE 5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

### 5.1 PRESCRIPTIONS COMMUNES RELATIVES AUX TROUS PERCEMENTS ET RESERVATIONS DANS LES LOCAUX INTERIEURS

#### **☒ Seront inclus dans les prestations :**

- les percements, trous, saignées, scellements et raccords de planchers, murs, cloisons, etc...
- le rebouchage des trémies en plancher et bancher et la reconstitution du degré coupe-feu
- les incorporations en plancher et en bancher, ainsi que dans tous les ouvrages de gros œuvre dans lesquels sont prévues des installations.
- les découpes dans les dalles de faux plafonds démontables ou dans les faux plafonds fixes.
- les plans de réservations détaillés à fournir aux lots concernés à la fin de la période de préparation chantier.

Le titulaire du lot devra respecter les formes et dimensions des éléments de GROS ŒUVRE liés aux éléments de second œuvre ainsi que les positions des trous et trémies réservés au passage des fluides.

#### **☒ Contraintes sur les percements divers**

Tous les percements devront être rebouchés par le titulaire du lot de manière à maintenir les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi traversée.

Toute traversée par une canalisation, par exemple, d'une cloison constituée de deux parements étant susceptible de diminuer la performance d'isolation acoustique de la cloison sera traitée spécifiquement en désolidarisant la canalisation des parements par un joint souple.

Les percements et encastrements divers du lot ne devront en aucun cas dégrader l'étanchéité à l'air du bâtiment.

Le maître d'œuvre et ou titulaire du marché de travaux devront être vigilants sur l'ensemble des points singuliers susceptibles de détériorer la performance d'isolation et de la tenue au feu qu'il rencontrera dès les phases de conception, et proposera des solutions de traitement de ces points.

Les appareillages encastrés sur les cloisons séparatives de locaux équipés de cloisons en plaque de plâtre devront être décalées et traitées de façon à ne pas dégrader les performances acoustiques et de tenue au feu de la paroi.

### 5.2 GENERALITES CONCERNANT LES MATERIAUX ET APPAREILLAGES

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations devront obligatoirement avoir fait l'objet d'une norme établie par l'UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE (norme NF, série C) et être conformes à ces normes.

Il sera installé des matériaux et appareillages ayant fait l'attribution d'un label ou d'un certificat USE, NF-USE, NF Electricité dans la mesure où une telle marque a été attribuée.

L'entrepreneur retenu devra présenter à l'agrément de l'architecte, du Maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, les échantillons de matériaux et d'appareillages et ce, avant toute mise en œuvre.

Ces échantillons de matériaux et d'appareillage devront posséder au minimum les mêmes caractéristiques techniques et les mêmes niveaux de performance que ceux décrits dans le présent document.

Dans le cas contraire, l'entreprise aura à sa charge toutes les incidences techniques et financières qui pourraient résulter d'une modification de matériel ou d'appareillage, demandée par l'architecte ou par le Maître d'œuvre.

Ces matériaux et appareillages devront être mis en œuvre avec tous les soins désirables et conformément aux Règles de l'art explicitées notamment par la norme NFC 15.100 et ses guides associés, ainsi que les normes de classe C90.

Ils seront choisis en fonction des influences externes présentées par les locaux où ils seront installés, conformément à la norme NFC 15.100.

Les indices de protection IP XX devront être choisis en fonction de la norme NFC 20.010.

Les matériels proposés seront à choisir en priorité dans des gammes éligibles aux certificats d'économies en énergie.

## **5.3 CIRCUIT DE TERRE**

### **5.3.1 Prise de terre générale**

Les prises de terre sont existantes sauf pour la modification de réalimenter le TGBT SILO PURPAN depuis le TGBT RAYER où l'interconnexion des terres est à prévoir.

Il sera prévu la vérification des valeurs de la résistance de la prise de terre au niveau des origines des raccordements définies dans le projet. Le cas échéant les mesures nécessaires, adaptées en fonction de la configuration des locaux, seront prises pour améliorer la valeur de la résistance de cette prise de terre.

### **5.3.2 Mise à la terre des éléments conducteurs**

Sont concernés par les mises à la terre : tous les appareillages et cheminements métalliques fournis et posés au titre du présent marché.

### **5.3.3 Liaisons équipotentielle spécifiques**

#### **☒ Connectique terre**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Mise à la terre des sols antistatiques**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Locaux VDI**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Locaux à usage médical (y compris locaux alimentés par transformateur d'isolement)**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Faux plancher**

Sans objet dans le cadre des travaux.

#### **☒ Conducteur Protection « général » PE**

Il sera réalisé par un câble en cuivre nu de 35 mm<sup>2</sup>.

Les chemins de câbles seront reliés à la terre générale, par câblette cuivre nue de 35mm<sup>2</sup> cheminant tout le long des CDC attaché par des connecteurs cuivre tous le 10 ml et à chaque jonction.

### **5.3.4 Distribution du conducteur PE**

La distribution du conducteur sera réalisée :

- En incorporé pour les liaisons à câble multipolaire de sections  $\leq$  à 50 mm<sup>2</sup>
- En cheminant en // et en regroupement pour les liaisons à câbles à brins unipolaire

Les sections des conducteurs PE seront telles qu'elles permettent :

- Pour les circuits principaux, de respecter les temps de coupure tel que défini par la norme en cas de défaut
- Pour les circuits terminaux, d'obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la Norme C15.100

## 5.4 TGBT, ARMOIRES ET COFFRETS ELECTRIQUES

Afin de pouvoir garantir une sélectivité des installations et une cohérence avec l'existant, le titulaire du lot devra impérativement répondre avec du matériel de marque existante sauf indications contraires précisées dans la suite du descriptif.

Les calibres des appareils de protection et de coupure figurant dans les schémas sont donnés à titre indicatif en tant que valeur minimale, il appartiendra au titulaire du lot de vérifier l'adéquation de ces appareils en fonction :

- Des équipements dus au titre de son lot, proposés par le titulaire du lot et validés
- Des équipements des autres lots

Les modifications des calibres des appareils ne pourront donner lieu à des plus-values.

Par contre les principes de subdivision des circuits précisés dans les schémas devront impérativement être respectés.

D'une façon générale et sauf indications contraires définies ci-après, ils devront être conformes aux normes en vigueur et en particulier :

- ☐ A la norme CEI 439.1
- ☐ A la norme NF.EN 60 439.1
- ☐ A la norme NFC 15.100

Et devront posséder l'indice de protection adapté à leur emplacement.

L'entreprise devra obligatoirement proposer des équipements de protection de commande et de sectionnement de marque homogène.

### 5.4.1 TGBT

Création d'une alimentation spécifique depuis le TGBT RAYER pour réalimenter le TGBT SILO afin que le parking SILO passe en TNS.

### 5.4.2 Armoires électriques et coffrets électriques :

#### 5.4.2.1 Généralités

Ces tableaux devront permettre, au minimum, de réaliser des équipements électriques ayant les caractéristiques suivantes :

Tension d'isolement	1.000 V,
Tenue au court/circuit	25 kA/1s,
Tenue électrodynamique	50 kA crête.

Les réserves existantes dans les coffrets et armoires seront réutilisées, et le cas échéant les tableaux et châssis seront étendus pour permettre la mise en œuvre des appareillages complémentaires.

A l'exception des tableaux positionnés en gaine technique fermée, chaque tableau d'étage ou coffret est constitué d'une enveloppe métallique robuste et indéformable avec plastron en face avant servant de protection et de condamnation d'accès aux parties sous tension. De plus l'ensemble est muni d'une porte fermant à clé.

Pour l'ensemble des armoires et coffrets, il est prévu un numéro de serrure unique (N°405).

Dans le cas d'installation en local technique de service électrique ou en gaine technique les tableaux seront de type châssis.

A l'intérieur d'un tableau d'étage en châssis ou armoire, chaque fonction est regroupée sur une même rangée ou sur une même colonne.

Les rangées d'équipement sont séparées entre elles par des goulottes de câblage.

Lorsque plusieurs unités, issues de départs distincts ou ayant des fonctions indépendantes, ont leurs équipements respectifs regroupés dans une armoire unique, ceux-ci sont répartis en autant de panneaux et châssis qu'il convient.

Ils sont séparés physiquement par des écrans isolants.

Une mise hors tension séparée de chacun d'eux peut être réalisée afin d'intervenir sur l'un ou l'autre sans qu'il y ait obligation de mettre hors tension le groupe entier.

De même, pour les armoires possédant plusieurs réseaux, les différents réseaux d'alimentation seront séparés par des cloisons isolantes physiques créant ainsi une armoire par réseau d'alimentation.

Une signalisation lumineuse de présence tension (voyant blanc) est à prévoir avec une étiquette dilophane gravée et vissée. Les informations et caractéristiques attendues sont décrites dans le paragraphe dédié.

Les lampes de signalisation sont du type diodes électroluminescentes.

Des borniers seront disposés pour les raccordements des câbles des utilisations, ces borniers étant regroupés par réseaux et fonctionnalités.

#### **5.4.2.2 Caractéristiques des châssis et des enveloppes**

##### **▣ Tableaux en enveloppes préfabriquées**

Les tableaux électriques en enveloppes seront composés d'éléments associables qui comprennent :

- Une structure métallique : une ou plusieurs coffrets qui peuvent être associés en largeur ou superposés, sur lesquels s'installent un choix complet de panneaux d'habillage et de portes
- Des unités fonctionnelles constituées autour de chaque appareil qui intègrent :
  - Une platine dédiée pour intégrer l'appareillage,
  - Un plastron de face avant pour éviter un accès direct aux parties sous tension
  - Des liaisons vers les jeux de barres
  - Des dispositifs pour réaliser le raccordement sur site.
- Un système de répartition simplifié

##### **Enveloppes**

- Tôle d'acier
- Traitement par cataphorèse + poudre d'époxy polymérisée à chaud
- Enveloppes démontables et associables en largeur et superposables
- Structure à fond rigide avec 4 piliers métalliques vissés
- Flans démontables
- Montants pourvus de trous à oreilles au pas de 25 mm

##### **Degrés de protection**

- IP30
- IK08

##### **Dimensions des ossatures**

Pour chacun des ensembles constituant un tableau comprendra au minimum :

- 1 enveloppe h=variable de 630 à 1830 mm, l=300 mm et p=250 mm compartiment à câbles.
- 1 enveloppe h= variable de 630 à 1830 mm, l=600 mm et p=250 mm compartiment à appareillage
- 1 ossature h= variable de 630 à 1830 mm, l=300 mm et p=250 mm compartiment à barres si nécessaire
- Accessoires de fixation au sol et au mur

Un tableau pourra être constitué de plusieurs ensembles suivant la quantité d'appareillages à monter.

##### **Capacité**

- Modules de 50 mm, variable suivant hauteur de 12 à 33 modules par ensemble.

##### **Caractéristiques électriques**

- Tension assignée d'isolement du jeu de barres principal : 750 V
- Courant assigné d'emploi  $I_n=630$  A
- Courant assigné de crête admissible  $I_{pk}=55$  kA
- Fréquence 50/60 Hz

##### **Plastrons**

- Plastrons fixes prédécoupés montés sur l'enveloppe.

##### **Portes sur enveloppes compartiment appareillage**

- Transparente et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Tresses de masse
- Pochette porte plan (1 par armoire)



#### Portes sur enveloppes compartiment à câbles, compartiment appareillage et compartiment à barres

- Pleine et réversible droite ou gauche
- Poignée avec barillet à clé n°405
- Tresses de masse
- Pochette porte plan (1 par armoire)

#### Habillage des enveloppes

- Habillage IP 30
- Continuité électrique de l'habillage
- Panneaux de fond plein
- Panneaux latéraux pleins
- Toit avec panneaux passe câbles avec protection mécanique des câbles
- Kits d'associations

#### Socle

- Montage des coffrets sur socle pour les hauteurs à partir de 1530 mm
- Démontage de la face avant pour passage des câbles

### **5.4.2.3 Constitution des Tableaux modulaires**

Les schémas joints en annexe donnent le principe d'équipement des tableaux de distribution.

#### Montage des appareillages en boîtiers moulés

- Sur platine de support préfabriquée spécifique à l'appareillage à monter pour les enveloppes, ou montage sur rail dans les châssis
- Plastrons préfabriqués adaptés à l'appareillage à monter
- Accessoires divers pour raccordement des câbles et des barres :
  - Queues de barres
  - Prises avant
  - Epanouisseurs
  - ...

#### Montage des commutateurs de source

- Sur platine de support préfabriquée spécifique à l'appareillage à monter
- Plastrons préfabriqués adaptés à l'appareillage à monter (dans enveloppes)
- Accessoires divers pour raccordement des câbles et des barres :
  - Queues de barres ou plages
  - Epanouisseurs
  - Cache bornes
  - ...

#### Montage des appareillages modulaires dans les enveloppes

- Sur rails DIN symétriques modulaires
- Plastrons modulaires avec obturateurs (dans enveloppes)
- Accessoires divers pour raccordement des câbles :
  - Goulottes de câblage horizontales et verticales
  - Embouts de câblage
  - ...

#### Montage des appareillages spécifiques

- Sur rail DIN, support spécifique, platine perforée ou sur portes latérales en fonction des équipements.

#### Jeux de barres pour coffret à partir de 160 A

- Dimensionnés en fonction de la protection générale alimentant l'armoire (au minimum du même calibre que la valeur maximale de réglage de la protection amont)
- Verticaux, latéraux, en fond d'armoire ou répartiteurs étagés
- Barres plates percées ou profilées

- 4 barres : 3 phases et le neutre
- Supports isolants adaptés aux barres, et à leur position dans l'enveloppe
- Ecrans de protection des barres permettant le cloisonnement

#### Répartiteurs pour appareillage modulaire

- **Répartiteurs de rangée de série Lexiclic, marque Legrand avec cordons connecteurs de longueurs adaptées**
- Répartiteurs à bornes isolées à ressort
- Raccordement sans vis
- Insensibilité aux vibrations et variations thermiques
- Calibre 80 A ou 160 A suivant appareillage à alimenter
- Raccordement au jeu de barre ou répartiteur principal par câbles ou barres souples
- Bornes de neutre doublées par rapport aux phases
- Possibilité de raccordement sous tension des équipements
- Protection plexy devant les JdB

#### PE

- Barre en cuivre continue pré percée dimensionnée en fonction des appareillages de l'armoire.
- Positionnée judicieusement par rapport aux compartiments à câbles et aux borniers de raccordement.
- Collecteur de terre pour câbles de distribution des appareillages modulaires.

#### Raccordement des appareillages en boîtiers moulés

- En amont, raccordement sur barres par câbles ou barres souples en fonction du calibre
- En aval, raccordement direct du câble de distribution pour les sections supérieures ou égales à 25 mm<sup>2</sup> et raccordement sur bornes pour les sections inférieures à 25 mm<sup>2</sup>.

#### Raccordement des appareillages modulaires

- En amont, raccordement sur les répartiteurs par les liaisons préfabriquées fournies avec les répartiteurs pour appareillage modulaire.
- En aval, raccordement sur bornes.

#### Organisation des borniers

- Les borniers seront regroupés par fonction (GTB TOR, GTB BUS, télécommandes, auxiliaires, puissance), et par ensembles de circuits (Prioritaires, Urgence 1, Urgence 2) avec repérage spécifique.
- L'utilisation de bornes étagées sera proscrite.

#### Raccordement des équipements supervisés en fil à fil

- Raccordement sur bornes à couteaux.

#### Raccordement des équipements supervisés en bus

- Raccordement sur bornes à couteaux.

#### Raccordement des équipements Alimentés en amont de l'interrupteur général

- Raccordement sur bornier spécifique. Le bornier sera séparé des autres borniers et repéré avec des étiquettes rouges.

#### Filerie interne et goulottes de câblage

- La filerie sera regroupée dans des goulottes PVC horizontales et verticales ajourées avec couvercle repéré par étiquette de couleur. Les goulottes seront continues entre les appareillages et les borniers.
- Utilisation de goulottes flexibles pour les liaisons vers les équipements sur les portes.
- Les sections des conducteurs seront dimensionnées en fonction des coefficients de réduction de la Norme NFC 15.100. Les conducteurs seront de couleurs normalisées.

#### Repérages

- Des étiquettes autocollantes "homme foudroyé" devront être posées sur les portes des placards techniques ou des locaux techniques dans lesquels se situeront les dites armoires. Elles seront accompagnées d'une étiquette en dilophane gravé indiquant : le nom de l'armoire, l'Ik3max, l'Ik1max et la chute de tension. Ces étiquettes sont à poser sur la porte du placard ou du local technique et sur l'armoire.

- Les plastrons seront repérés (partie fixe et mobile) par des pastilles autocollantes en dilophane.
- Tous les câblages, les bornes et les appareils de commande et de protection seront repérés suivant les prescriptions détaillées en suivant.
- Toute la filerie des tableaux sera repérée tenant et aboutissant en utilisant un principe de numérotation par repères fixés durablement sur la filerie. Chaque type de fileries utilisera une gaine de couleur spécifique.

#### Réserve

- Réutilisation des réserves existantes ou extension si nécessaire

#### **5.4.2.4 Caractéristiques des appareillages des tableaux**

##### Appareillages modulaires

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profilé normalisé
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires.
- Bipolaire à tétrapolaire.
- Déclencheur magnéto thermique, ou déclencheur type MA pour les départs de sécurité.
- Contacts auxiliaires.
- Déclencheurs suivant besoins.
- Blocs différentiels, de type A ou B dans locaux de groupes 1 ou 2 suivant NF C 15 211.
- Accessoires de raccordement divers.

##### Interrupteurs sectionneurs

- 4 pôles
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Commande rotative frontale ou latérale.
- Contacts auxiliaires.
- Déclencheurs suivant besoins
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes...

##### Contacteurs

- Calibre adapté à la charge alimentée et à ses régimes transitoires.
- Catégorie d'emploi AC3 ou AC4.
- 2, 3 ou 4 pôles.
- Commande manuelle.
- Sectionnement à coupure pleinement apparente.
- Contacts auxiliaires.
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes...

##### Interrupteurs motorisés

- Calibre adapté à la charge alimentée et à ses régimes transitoires
- Catégorie d'emploi AC3 ou AC4
- 2, 3 ou 4 pôles
- Commande manuelle
- Sectionnement à coupure pleinement apparente
- Contacts auxiliaires
- Bloc de motorisation
- Accessoires de raccordement divers, épanouisseurs, bornes, cache bornes...

##### Équipements Auxiliaires

Contacts auxiliaires ramenés sur bornier dédié à l'automatisme :

Organe	O/F	SD	Commande	Observation
Inter Général	X			
Disjoncteur Général	X	X		
Disjoncteur utilisation		X		

\*ou interrupteur motorisé

**Nota :**

- Les contacts SD seront câblés en série par réseau et par tableau.
- Les organes de télécommande de motorisation, ainsi que les informations de la supervision doivent disponibles dans le cas d'absence secteur. Des alimentations fiabilisées sont à envisager.

Les absences de tension de commande ne doivent pas générer d'ouverture des circuits de délestage. Il sera mis en œuvre une logique à émission pour les ordres de délestage.

## **5.5 MISE EN ŒUVRE DES CANALISATIONS COURANTS FORTS**

### **5.5.1 Câbles de Distribution – Cheminement**

#### **5.5.1.1 Détermination de la section des câbles basse tension**

Les sections de câbles sont à déterminer en fonction des normes et conditions d'installation d'exploitation suivantes :

- Prise en compte des nouvelles contraintes des euroclasses sur les câbles suite à la mise à jour de la NF C 15-100
- les canalisations sont calculées pour une température ambiante de 30°C en aérien et 20 °C en enterré, et de telle sorte que pour l'appareil le plus défavorisé la chute de tension n'excède pas, toutes installations en service les valeurs définies dans le paragraphe « Données de Base »
- une réserve de 20 % pour les réseaux alimentant la petite force motrice et 10 % pour les prises de courant,
- des intensités admissibles figurant dans les tableaux de la norme C 15.100
- des courants de court-circuit triphasés et/ou monophasés calculés °C en aérien et 20 °C en enterré
- du mode de pose et des coefficients de proximité, et éventuellement du facteur de symétrie
- du facteur de puissance de la liaison,
- de la contrainte thermique (I<sup>2</sup> t) que la protection laisse passer,
- du type de câble, et de son âme
- du réglage magnétique et thermique de la protection.
- des caractéristiques électriques des sources amont (transformateurs, groupes électrogènes, ASI,...)

La section minimum est de 1,5 mm<sup>2</sup> pour l'éclairage et de 2,5 mm<sup>2</sup> pour les prises de courant et la force motrice.

Le calibre de réglage des protections de chaque câble de liaison dépendra de la section retenue pour les distributions générales et de l'équipement à protéger dans le cas d'aboutissement direct.

Une note de calcul des réseaux sera réalisée compte tenu des contraintes ci-dessus, et en fonction des différents scénarios d'alimentations possibles.

Ces calculs devront être réalisés en prenant en compte les **puissances de court-circuit réelles du réseau HTA**. Les cas de figure suivants seront à envisager :

- Fonctionnement sur le réseau public de distribution
- Fonctionnement sur centrale GE
- Fonctionnement sur centrale GE en mode dégradé (panne GE)
- Fonctionnement sur batterie (pour les réseaux ondulés)
- Fonctionnement sur by-pass (pour les réseaux ondulés) dans les trois cas de sources d'alimentation.

Les calculs devront tenir compte des positions les plus défavorables des récepteurs considérés, de leurs caractéristiques particulières et notamment des chutes de tension admissibles au démarrage.

Une sélectivité totale des protections sera exigée.

### **5.5.1.2 Protection contre les court-circuits et les surcharges**

La protection contre les court-circuits et les surcharges est efficacement assurée par l'installation de disjoncteurs ayant le pouvoir de coupure nécessaire. Ceux-ci garantissent les équipements des détériorations dues aux courts circuits quel que soit le point d'apparition du défaut dans l'installation.

Cette protection est obligatoire à chaque changement de section sauf dérogation admise par la norme NF C 15 100.

Dans le cas où le conducteur neutre est distribué, sa coupure et sa protection doivent être assurées selon les normes en fonction du régime de neutre.

Dans le cas des TGBT couplables les pouvoirs de coupure seront déterminés en fonctionnement TGBT couplés (transformateurs abaisseurs alimentés en parallèle).

Les courbes des déclenchements des protections seront adaptées aux caractéristiques des récepteurs, et aux valeurs des courts circuits impédants susceptibles de se produire au niveau des récepteurs.

Les déclencheurs des protections de type boîtier moulé seront de type déclencheur électronique, disposant de plages de réglages étendues.

### **5.5.1.3 Nature des câbles basse tension**

Caractéristiques des câbles âme cuivre/aluminium respectant la réglementation RPC-euro classes et les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur :

- Tension d'isolement 1000 V
- Isolation : suivant exigences les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur, la réglementation RPC et euro classes des câbles
- Gaine extérieure : suivant exigences les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur, la réglementation RPC et euro classes des câbles
- âme cuivre
- âme aluminium (accepté pour des sections  $\geq 50 \text{ mm}^2$ )
- Conformité à la norme NF.C 32-321 /RPC euro-classes/NFC 15-100 dernière version en vigueur

Les câbles spécifiques pour les bornes IRVE seront de type LSOH Cca s1,d1,a1 afin d'être conforme à la mise à jour de la norme NF C15-100 (dernière version).

Caractéristiques des câbles souples respectant la réglementation RPC-euro classes et les exigences de la NFC 15-100 dernière version en vigueur:

Sans objet dans le cadre des travaux.

Les âmes sont massives pour les conducteurs rigides de 1,5 - 2,5 et 4 mm<sup>2</sup>, câblées rondes ou sectoriales pour les sections supérieures et les câbles souples.

Les conducteurs alimentant des récepteurs soumis à vibrations, mobiles, des dispositifs spécifiques (scanner, ...), doivent être de type souple.

Les canalisations aériennes ou enterrées sont en câble cuivre série U 1 000 RO2 V ; les câbles, devant être placés dans des conditions telles qu'ils risquent d'être immergés pendant plus de 2 mois par an ou posés dans des tranchées formant drain, doivent être de type immergeable (en principe gaine plomb ou PVC).

#### **5.5.1.4 Raccordement**

##### **☞ Côté tableau, armoire, coffret**

###### Filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

- le raccordement des conducteurs de tous les câbles de filerie se fera sur borniers et non directement sur les appareils
- les conducteurs de ces câbles seront tous raccordés, y compris les conducteurs non utilisés
- les conducteurs d'un même câble de filerie seront raccordés sur des bornes disposées côte à côte sans interposition d'autre borne
- les bornes de raccordement des conducteurs d'un même câble de filerie seront repérées par numérotage pris dans la suite logique des nombres
- les conducteurs de ces câbles seront raccordés de façon équivalente à leur tenant et à leur aboutissant avec même sens de raccordement lu de gauche à droite ou de haut en bas
- les informations concernant le renvoi des alarmes, des commandes et des signalisations seront regroupées sur un même bornier repéré sans interposition d'autre borne
- les conducteurs des câbles ne devront pas cheminer dans des goulottes et seront épanouis au plus près des bornes
- les extrémités de conducteurs souples devront obligatoirement être pourvues de manchons ou de cosse serties

###### Puissance :

- le raccordement des conducteurs des câbles de puissance se fera directement sur l'organe de commande ou de protection pour toute section des conducteurs supérieure à 16 mm<sup>2</sup>. Dans le cas de raccordement sur bornes, celles-ci seront repérées avec l'appellation des conducteurs actifs et de protection du circuit concerné
- les câbles de puissance et les conducteurs de ces câbles ne devront pas cheminer dans les goulottes. Les câbles seront fixés sur des échelles à câbles verticales et horizontales
- les conducteurs des câbles seront épanouis au plus près des bornes ou des plages de raccordement des appareils
- les conducteurs des câbles de puissance seront épanouis avant leur raccordement dans les tableaux, armoires ou coffrets. Ils formeront une boucle non fermée permettant le passage d'une pince ampèremétrique
- tous les raccordements directs sur les organes de commande ou de protection se feront par cosse sertie

##### **☞ Côté Récepteur**

- les raccordements des câbles sur les équipements seront réalisés suivant un degré de protection au minimum égal à celui retenu pour ces équipements
- tous les raccordements se feront par cosse sertie pour les câbles de section supérieure à 16 mm<sup>2</sup>
- Les jonctions se font à l'intérieur de boîtes de dérivation avec raccordement par bornes type WAGO, aucune épissure n'est admise
- les connexions entre lignes ou circuits à l'intérieur des appareils ne sont pas acceptées, à moins que les appareils soient équipés des connectiques nécessaires (luminaires à connectique traversante, bornier de repiquage dans appareil)

##### **☞ Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, cellules, coffrets**

La pénétration se fait au travers de guichets ou de plaques amovibles munies de presse étoupe conformes au degré d'étanchéité prescrit.

Les presses étoupes seront découpées de manière à conserver l'IP.

Les torons de câbles ou les torons de conducteurs de ces câbles sont proscrits. Il est prévu des barreaux ou tablettes métalliques permettant la fixation des câbles au minimum au point de pénétration ou au point d'épanouissement sur les organes puissance ou sur les bornes de raccordement.

#### **5.5.1.5 Cheminements**

Dans le cadre du présent projet, les câbles seront mis en œuvre sur les cheminements existants lorsque cela sera possible puis les cheminements intérieurs et extérieurs vers les regards seront à créer.

### 5.5.1.6 Pose des canalisations

Les canalisations seront encastrées et noyées dans les maçonneries et cloisons préfabriquées ou dissimulées dans les vides de construction (faux plafond, cloisons de doublage, huisseries, etc...).

La distribution dans les locaux, les circulations et les cages d'escaliers, les tribunes ou vers les armoires, baies, coffrets et appareillages sera réalisée conformément au tableau ci-après :

Type de local	Faux plafonds	Cheminements principaux	Cheminements secondaires
Terrasses	-	Chemins de câbles capotés	Canalisations apparentes conduit IRL
Extérieurs	-	Enterrés sous fourreaux	Enterrés sous fourreaux
Locaux à usage médical	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées
Locaux recevant du public	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées
Locaux « bruts » recevant du public (parking)	Sans	Chemins de câbles	Canalisations encastrées, sinon canalisation apparentes IK10 pour parties accessibles
Escaliers publics	Sans	-	Canalisations encastrées spécifiques à l'escalier
Infirmières, bureaux...	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées et goulotte au niveau des postes de travail
Locaux divers	Avec	Chemins de câbles	Canalisations encastrées et goulotte le cas échéant
Locaux techniques, locaux d'exploitation	Sans	Chemins de câbles	Canalisations apparentes conduit IRL

**Nota :** les câbles ne disposant pas de résistance satisfaisante aux rayonnements solaires devront être protégés des UV en pose extérieur (ex câble CR1 alimentant une tourelle de désenfumage).

#### ☞ Canalisations apparentes

Les canalisations apparentes seront fixées comme indiqué ci-dessous :

##### Câble apparent fixé par des chevilles et colliers plastique

Dans le cas de cheminement en parcours isolé sous faux plafond démontable : une cheville tous les 30 cm. En aucun cas, les câbles ne devront reposer sur l'ossature ou les plaques de faux plafond ni gêneront le démontage de celles-ci.

##### Câble apparent posé sur un chemin de câbles quand le nombre de câbles à installer côte à côte est supérieur à 3.

En faux plafond, la pose des chemins de câbles ne devra pas gêner la dépose des plaques de faux plafond.

Dans ce mode de pose, les câbles devront être soigneusement nappés et maintenus au moyen de colliers plastiques.

Dans le cas de cheminement en parallèle avec des chemins de câbles courants forts, la distance minimum entre les deux réseaux devra être supérieure à 30 cm. Si cette distance ne peut être respectée, les chemins de câbles courants forts devront être capotés.

Les croisements des chemins de câbles courants forts/courants faibles devront se faire en angles droit.

##### Câbles dans des goulottes de distribution

La distribution dans certains locaux ou certaines zones sera réalisée par l'intermédiaire de goulottes de distribution. Ces goulottes seront correctement dimensionnées, en fonction des câbles devant y circuler.

Les goulottes de distribution auront les caractéristiques suivantes :

- socle et couvercles en PVC blanc de classe M 1
- dimensions minimum 180 x 50 mm

- 3 compartiments :
  - inférieur réservé aux courants faibles
  - central réservé à la pose de l'appareillage
  - supérieur réservé aux courants forts
- fixation de l'appareillage 45 par clipsage direct.

Elles seront équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc.... Afin d'obtenir une finition parfaite.

Les liaisons verticales (descentes entre plafond et goulotte de distribution) seront réalisées en goulotte de même nature.

Les goulottes serviront aussi à alimenter les équipements courants faibles, les autres goulottes spécifiques aux courants faibles seront à prévoir par les lots concernés.

Ces goulottes seront donc correctement dimensionnées pour recevoir les appareillages et les canalisations courants faibles.

#### Câbles dans des moulures

La mise en œuvre de ce type de distribution ne sera réalisée que lorsque le passage des liaisons ne pourra techniquement être réalisé en encastré. Dans tous les cas la mise en place de moulures devra être approuvée par l'architecte et le maître d'ouvrage avant toute exécution.

Les moulures auront alors les caractéristiques suivantes :

- socle et couvercles en PVC blanc de classe M1
- dimensions minimales de 32 x 12.5 mm (à adapter en fonction du nombre de câbles à poser)

Elles seront équipées de tous les accessoires de liaisons, d'angles, d'embouts de fermeture, etc.... Afin d'obtenir une finition parfaite.

#### Câbles dans des conduits IRL

Dans le cas de cheminement en parcours isolé dans les locaux où le montage en apparent est autorisé (suivant le tableau précédent), les câbles seront montés sous des conduits de type : IRL 4554 suivant EN 50086-2-1, IK10 dans les locaux accessibles au public.

IRL 3321 suivant EN 50086-2-1, dans les autres locaux.

Ces conduits seront équipées en utilisant tous les accessoires de fixation, de liaisons, d'angles, adaptés afin d'obtenir une finition parfaite.

### **5.5.1.7 Chemins de câbles**

Afin de pouvoir alimenter les équipements, il est prévu la mise en œuvre de chemins de câbles. Dans les circulations principales, les chemins de câbles existants seront utilisés.

#### **Caractéristiques**

Les chemins de câbles en PVC ne seront pas autorisés.

Ces chemins de câbles seront du type dalle en tôle perforée en acier galvanisée à chaud après usinage et posséderont les caractéristiques suivantes :

- ↳ Bords roulés fermés de sécurité
- ↳ Conforme à la norme CEI61537
- ↳ Hauteur minimale 50 mm
- ↳ Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- ↳ Couvercle plein clipsé suivant implantation
- ↳ Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction...)
- ↳ Avec accessoires de supportage de type pendart.

Dans les locaux équipés de faux plafonds, les chemins de câbles courants forts pourront être du type fil en acier galvanisé à chaud après usinage et posséderont les caractéristiques suivantes :

- ↳ Chemins de câbles à bords arasés
- ↳ Accessoires à bords arrondis
- ↳ Continuité électrique des liaisons clipsées ou boulonnées selon CEI 61537
- ↳ Hauteur minimale 50 mm
- ↳ Largeur variable de 100 mm à 500 mm
- ↳ Couvercle plein clipsé suivant implantation
- ↳ Avec accessoires de pose (éclisses, coudes, tés, changements de direction...)
- ↳ Avec accessoires de supportage de type pendart.



Tous les accessoires nécessaires à la mise en œuvre seront à prévoir par le titulaire du lot (support de bornes et bornes de mise à la terre, montants, supports, console, pendants, etc...). Tous les supports seront en acier galvanisé.

Toutes les précautions sont prises pour que les chemins de câbles ne présentent ni ventre, ni gauchissement après installation des câbles. La valeur de la flèche est limitée à 1/300ème. L'ensemble du supportage est réalisé en utilisant un système homogène de type console préfabriquée.

Leur fixation est latérale ou centrale, en aucun cas les chemins de câbles ne doivent être suspendus des deux côtés afin de laisser un accès aisé pour la pose et la dépose des câbles.

Les éléments de chemins de câbles sont assemblés par cornières d'éclissage fixées par boulons.

Les fixations et supportages des chemins de câbles seront réalisés en fonction de la masse des câbles (en considérant la réserve équipée) et selon les recommandations du fournisseur de chemins de câbles.

Les virages et dérivations du fournisseur de chemins de câbles devront être impérativement utilisés. Dans les cas où l'utilisation de pièces préfabriquée n'est pas possible, et après validation du maître d'œuvre seulement, les coudes et les tés seront formés sur place, à la demande et seront soigneusement ébavurés.

La protection anticorrosion détruite au niveau des découpes exécutées sur le chantier doit être scrupuleusement reconstituée par utilisation de peinture à base de zinc.

Dans tous les cas, après avoir placé tous les câbles (y compris les canalisations éventuelles des autres lots), il devra rester 30% au minimum de place disponible à la fin des travaux.

Tous les chemins de câbles seront mis à la masse par conducteur de protection cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> à chaque extrémité. La continuité au niveau de chaque éclissage sera assurée par une liaison cuivre de section 25 mm<sup>2</sup> boulonnée cheminant tout le long des cheminements.

Dans tous les cas, pour le cheminement des canalisations électriques, les règles de voisinage avec les autres canalisations et les canalisations courants faibles devront être respectées.

Ces cheminements devront figurer explicitement et à l'échelle sur les plans d'implantation de la maîtrise d'œuvre, au plus tard pour la phase PRO.

En cours d'exécution, le titulaire du lot devra prévoir tous les chemins de câbles horizontaux et verticaux qui ne sont pas explicitement tracés sur les plans, mais nécessaires à l'interconnexion :

- de coffrets, de baies et de chemins de câbles de distribution horizontaux ou verticaux
- de chemins de câbles de distribution horizontaux de différentes altimétries
- de coffrets, baies et armoires situés à des niveaux différents (et notamment dans les gaines techniques)
- de chemins de câbles de distribution horizontaux et de réseaux enterrés

Un soin particulier sera pris pour la réalisation des pénétrations des canalisations dans les coffrets et baies.

### **➤ Repérage**

Les chemins de câbles sont repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

La dimension de ces étiquettes est de 120 mm x 35 mm.  
Les caractères d'écriture ont une hauteur de 6 mm minimum.

Les dalles seront repérées :

- aux extrémités,
- aux changements de niveau,
- aux changements de direction,
- de part et d'autre des traversées de cloisons et de plancher,
- tous les 20 ml dans les parcours rectilignes.

## 5.6 APPAREILLAGES

### 5.6.1 Petit appareillage

Les caractéristiques techniques et les performances générales des appareillages et des équipements sont décrites ci-après, Le petit appareillage est à choisir dans la gamme utilisée dans le bâtiment.

Dans tous les cas, les appareillages devront être mis en œuvre, positionnés, raccordés et alimentés suivant les prescriptions et les recommandations des fournisseurs retenus pour l'opération.

Le petit appareillage qui sera monté en encastré dans les maçonneries et cloisons préfabriquées, sera obligatoirement monté et fixé au moyen de vis (et non de griffes) dans une boîte d'encastrement adaptée et fixée au support (cette boîte sera exigée même dans le cas des encastresments dans les cadres et profils d'hubriserie ou de cloisons préfabriquées démontables). Les boîtes d'encastrement seront adaptées au type d'appareillage devant y être monté.

Le petit appareillage qui sera monté en apparent, devra être mis en œuvre en utilisant des cadres saillies spécifiques recommandés par le fournisseur de l'appareillage.

Les hauteurs des appareillages seront définies conformément aux réglementations et en fonction de l'aménagement des locaux.

Les prises de courant seront du type à obturateur automatique.  
Toutes les connexions devront impérativement rester accessibles.

Dans les locaux nécessitant une tenue aux chocs importante, les appareillages posséderont un IK10.

### 5.6.2 Boîtes de dérivation

Les boîtes de dérivation seront du type saillie ou encastré, en matière plastique, avec pénétration des conduits par entrées défonçables.

L'intérieur renfermera des bornes de dérivation avec connecteurs sans vis. Les plaques de recouvrement seront facilement accessibles. Les boîtes et connexions seront de type 850°C ouverture avec outillage spécialisé. Les boîtes de dérivation seront repérées au stylo indélébile avec tenant (TD/numéro de circuit, type de circuit), type de circuit et aboutissant. Le cas échéant en fonction de la nature de la canalisation, elles pourront être IP55-IK07-960°.

Afin de faciliter l'exploitation et la maintenance, les boîtes seront positionnées précisément sur les plans d'exécution. Elles seront fixées sur l'aile des chemins de câbles cheminant dans les circulations.

La distribution de tous terminaux (Eclairage, PC, FM) se fera exclusivement à partir de ces boîtes.

#### 5.6.2.1 Circuit force motrice

##### **Limitations des Circuits FM**

Chaque circuit de Force Motrice sera protégé individuellement par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs et type FM) sauf dans les cas particuliers suivants :

- Ventilateurs convecteurs, limitation à 4 récepteurs
- Volets roulants motorisés, limitation à 4 récepteurs
- Urinoirs, limitation à 4 récepteurs

D'une manière générale les FM de petite puissance et de même type peuvent être regroupées par groupes de 4 récepteurs, sauf pour les équipements critiques et ou redondants qui doivent être alimentés de façon séparée.

##### **Nature des attentes**

Suivant les besoins et la nature du récepteur, les attentes Force Motrices seront à prévoir avec :

- Un câble en attente avec 3 ml de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccordé sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)

- Un câble en attente dans une boîte de dérivation (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente sur un socle spécifique, dans ce cas le prolongateur correspondant sera à fournir

Dans tous les cas, une synthèse des attentes à prévoir est à prévoir.

#### **☞ Cas particuliers**

Les cas particuliers seront traités en fonctions de besoins spécifiques des autres lots, et des éventuelles alimentations particulières indiquées par les fournisseurs des équipements.

## **5.7 IDENTIFICATION - REPERAGES - EQUILIBRAGES**

### **5.7.1 Préambule**

Le repérage est une des données essentielles permettant une exploitation aisée des installations, un soin particulier sera pris dans la réalisation des repérages.

#### **5.7.1.1 Identification et repérage dans les Tableaux divisionnaires :**

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

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

### **▣ Organes de protection et de commande :**

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

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

Sur Exemple : Sur la goulotte ou le plastron :

**D028 – U1 - ECL  
PRC118 / PRC119**

**D029-PR-PC  
PRC118 / PRC119**

Le disjoncteur D028 raccordé sur le jeu de barres Urgence 1, alimente les éclairages Urgence 1 des locaux H1.7.AA, H1.7.AB et H1.7.AC, situés au 7<sup>ème</sup> étage du bâtiment H1.

Sur le disjoncteur lui-même:

**D028 – U1**

**D028-PR**

Sur le schéma d'armoire :

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

<b>ECL</b>	<b>FM</b>	<b>PC</b>
<b>PRC 118 / PRC 119</b>	<b>PRC 118 / PRC 119</b>	<b>PRC 118 / PRC 119</b>

### **▣ Organes de mesure, de signalisation, etc :**

Pour chaque équipement figureront les informations suivantes, couleur suivant principe ci-dessus :

- N° de l'équipement (codification par type V= voyant, PF = parafoudre, etc...)
- Type d'équipement (voyant, mesure, comptage, etc...)
- Fonction (présence tension, [mesure] jeu de barres, etc...)

Exemple :

**M1 Centrale de mesures  
JDB ASI**

## **5.7.2 Identification et Repérage des câbles BT :**

Les câbles seront repérés côté tenant et aboutissant suivant les principes suivants :

### **▣ Principe de repérage des câbles BT :**

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

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

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

### **Code couleur des étiquettes de repérage des câbles :**

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

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

### **Exemple de repérage des câbles :**



### **Repérage des conducteurs de câbles.**

Câble unipolaire avec gaine (série U 1000 R 02 V) :

Les conducteurs Neutre et Phase sont repérés par bague de couleur. Les rubans autocollants sont prohibés.

#### Code de couleur des bagues

Neutre	:	Bleu
Phase 1	:	Marron
Phase 2	:	Noir
Phase 3	:	Rouge

Câbles multiconducteurs inférieurs ou égaux à 5 conducteurs (série U 1000 R 02 V) :

Le conducteur de protection PE est repéré par la double coloration "Vert Jaune" de son isolant, à l'exclusion de toute autre coloration.

Le conducteur de coloration "Vert Jaune" n'est jamais employé comme conducteur actif.

Les conducteurs Neutre et Phase sont repérés par bague de couleur indépendamment de la coloration de l'isolant de ceux-ci.

Le code de couleur de ces bagues est identique à celui défini à l'alinéa "Câbles mono conducteurs avec gaine (série U 1000 RO2V) ».

### **5.7.3 Identification et repérage du petit appareillage**

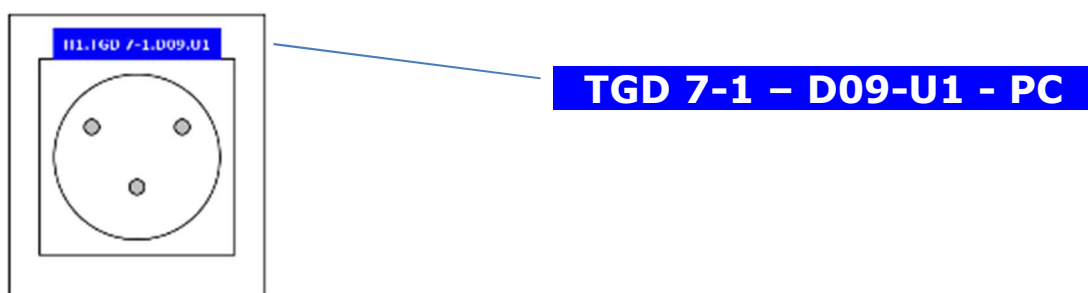
Tous les petits appareillages porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation.

Les étiquettes sont de couleur selon le tableau ci-dessous et portent les inscriptions suivantes

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

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

Exemple :



Cette prise de courant est alimentée depuis le disjoncteur repéré D09 dans le tableau TGD 7-1, sur le jeu de barres délestable Urgence 1. Ce tableau est alimenté depuis le poste du bâtiment H1.

**Nota : Les étiquettes seront de type dylophane gravé pour assurer une tenue dans le temps du repère.**

#### 5.7.4 Identification et Repérage des appareils d'éclairage

Tous les appareils porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation. Le repérage sera réalisé suivant le même principe que pour les petits appareillages.

Exemple :

**H1.TGD 7-1.D01.ASI**  
**H1.TGD 7-1.D27.U1**

#### 5.7.5 Identification et Repérage des boîtes de dérivation

Tous les appareils porteront une étiquette précisant l'origine de l'alimentation. Le repérage sera réalisé suivant le même principe que pour les petits appareillages, ou bien en utilisant une étiquette type à remplir par les monteurs en cours de réalisation, suivant le principe ci-dessous :

Tableau : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			P	<input type="checkbox"/>
N° départ : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			U1	<input type="checkbox"/>
Type : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			U2	<input type="checkbox"/>
48V <input type="checkbox"/>	SECU <input type="checkbox"/>	ASI VOIP <input type="checkbox"/>	ASI	<input type="checkbox"/>

Ce qui donne en considérant l'exemple de la prise de courant du paragraphe précédent, alimentée depuis la boîte considérée :

Tableau :			P	<input type="checkbox"/>	
H1.TGD 7-1			U1	<input checked="" type="checkbox"/>	
N° départ :			U2	<input type="checkbox"/>	
D09					
Type :					
PC					
48V	<input type="checkbox"/>	SECU	<input type="checkbox"/>	ASI	<input type="checkbox"/>
		ASI	<input type="checkbox"/>	VQIP	<input type="checkbox"/>

Cette boîte de dérivation alimente un circuit prises de courant depuis le disjoncteur repéré D09 dans le tableau TGD 7-1, sur le jeu de barres délestable Urgence 1. Ce tableau est alimenté depuis le poste du bâtiment H1.

### 5.7.6 Identification et Repérage des autres récepteurs :

Les autres récepteurs seront repérés individuellement de la façon suivante par des étiquettes de type dylophane gravé collées et rivetées aux couleurs suivantes :

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

Pour chaque récepteur, devront figurer en plus de l'identification les informations suivantes pour chacune des alimentations :

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

### 5.7.7 Identification et Repérage GMAO :

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

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

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

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

Exemples :

REF GMAO  
N°XXXXXXXX

REF GMAO N°XXXXXXXX

**Nota :**

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

### 5.7.8 Equilibrages

Le bon équilibrage sur chaque phase à partir de tous les appareils de protection monophasés et triphasés devra impérativement être respecté au niveau de tous les tableaux électriques et de toutes les sources d'alimentation (transformateurs, groupes électrogènes, ASI).



### 5.7.9 Identification et Repérage des câbles GTC, câblage des E/S + bus de COM :

\* Etiquette de repérage des câbles de GTC :

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

Exemple de numérotation des câbles GTC			
N° MNEMONIQUE du tableau			
Origine Poste			Niveau
	RH - GTC - 0 - 01		N° d'ordre du coffret
	105 - 01		
N° du folio			N° d'ordre du câble

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

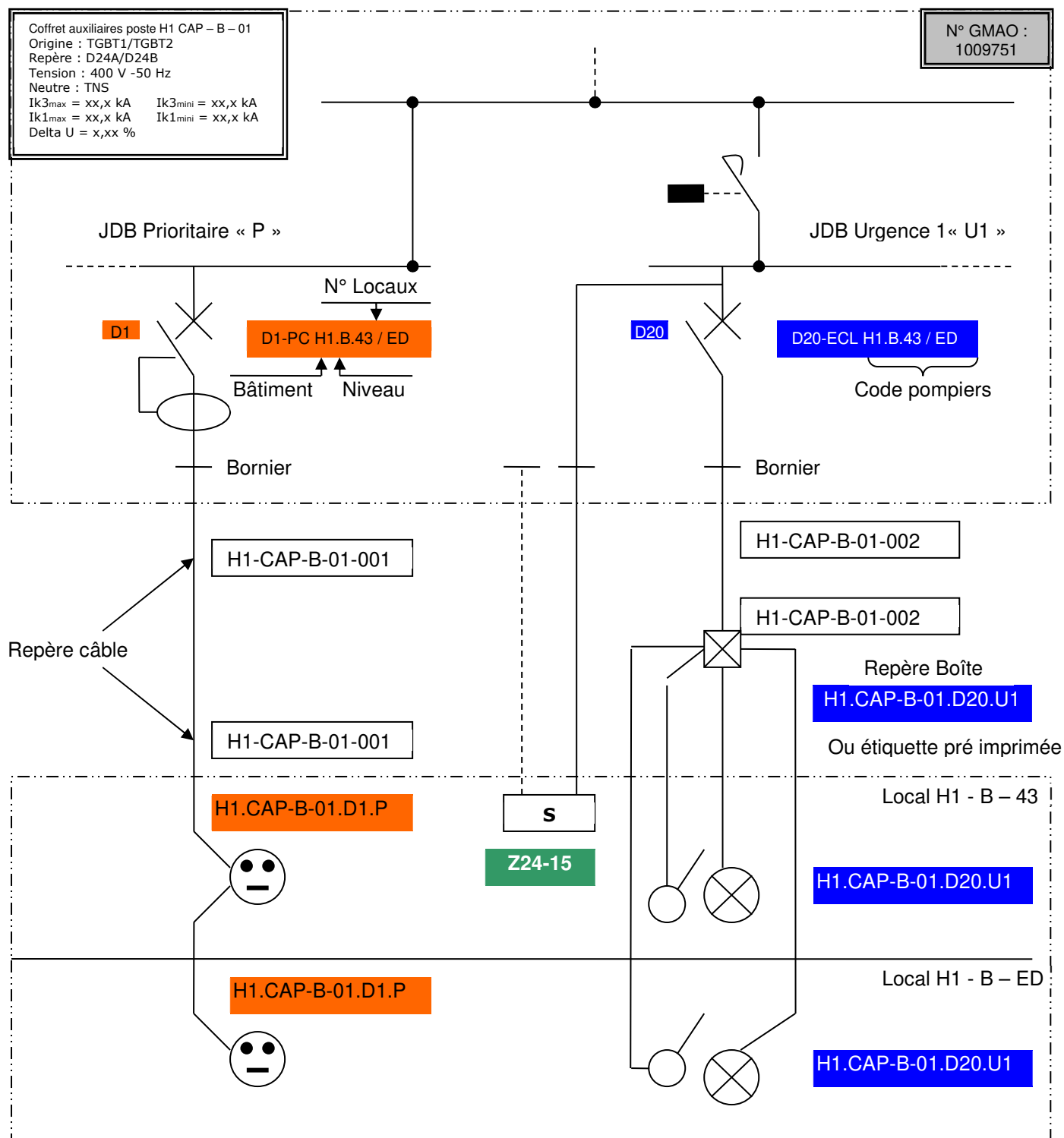
\* Couleur des étiquettes de repérage des câbles :

Teinte du fond de l'étiquette	Teinte de l'écriture
Blanc	Noir

**Exemple de repérage des câbles :**

RH-GTC-0-01 - 105 - 001	RH-GTC-0-01 - 105 - 001
----------------------------	----------------------------

## 5.7.10 Synthèse de l'identification et Repérage des appareillages :



### 5.9.3 Réception des travaux

#### Opérations préalables à la réception des travaux

En plus de ces vérifications, le maître d'œuvre procédera avec le maître d'ouvrage aux opérations préalables à la réception des travaux. Pour ce faire, l'entreprise devra, au préalable, informer par courrier recommandé avec AR, que ses travaux sont terminés et qu'ils ont fait l'objet avec succès de tous les essais et autocontrôles détaillés en annexe du CCTP CHU électricité. Le maître d'œuvre programmera à la suite de ce courrier, les dates des essais nécessaires aux opérations préalables de réception à réaliser avec le maître d'ouvrage.

L'entreprise devra obligatoirement y assister pendant tout le temps où cela sera nécessaire. Ces OPR se feront obligatoirement avec 1 exemplaire du projet de DOE.

Toutes les réserves pouvant être formulées feront l'objet d'un compte rendu réalisé par le maître d'œuvre et devront être levées conformément aux délais contractuels.

Tous les essais réalisés feront l'objet d'un compte rendu d'essais, détaillant notamment les conditions de l'essai, l'état des installations avant l'essais, les résultats, attendus, les résultats obtenus, les remarques, le caractère concluant ou non concluant de l'essai...

La date de réception sera le départ des garanties contractuelles de l'entreprise et du matériel. Les garanties ne commencent pas à compter des mises en service constructeur en cours de chantier, même dans le cas de mises à disposition d'installations ou de parties d'installations au maître d'ouvrage.

**Dans le cas où le maître d'ouvrage décide que les services techniques interviennent postérieurement à la date de réception, le titulaire du lot du marché de travaux mettra à disposition à ses frais, le personnel nécessaire à la réalisation contrôles dans les conditions décrites ci-dessus.**

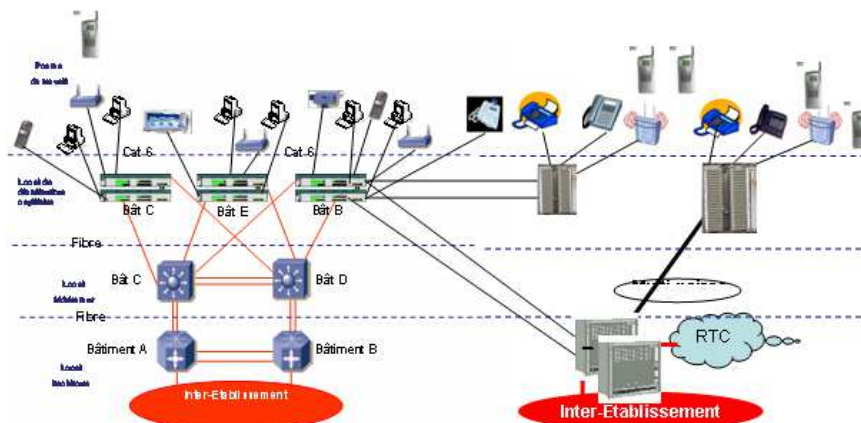
## 5.8 CABLAGE VDI

### 5.8.1 Préambule

Le présent document fixe les règles du Pré câblage de locaux à vocation diverse pour l'ensemble du CHU de TOULOUSE, afin d'atteindre les objectifs suivants :

- Homogénéité de distribution sur tous les bâtiments
- Câblage banalisé, (une seule prise normalisée)
- Câblage ouvert aux divers systèmes
- Câblage simple, fiable et évolutif
- Réseau performant (débit possible 10gigabit)
- L'intégralité des composants seront compatibles avec IEEE 802.3 af (téléalimentation, POE)

Les caractéristiques données à ces installations permettent de traiter à la fois la distribution Voix - Données - Images, sans différenciation d'affectation initiale au niveau des points d'accès des postes de travail.



## **5.8.2 NORMES ET REGLEMENTS**

### Normes U.T.E

- NF C 15 100 version 2002: Installations électriques de 1ère catégorie
- UTE 15 900 règles d'installation version 2002
- NF C 17 100 : Protection contre la foudre
- NF C 20 010 : Classification des degrés de protection
- Les normes internationales et leurs équivalences françaises et européennes définissant l'architecture et les composants du réseau :
  - EN 50 173-1 2° édition / ISO 11801-2°édition,
  - EIA/TIA 568
  - EN 50 081
  - EN 50 082
  - EN 50 167,
  - EN 50 168,
  - EN 50 169,
  - EN 50 173-1
  - EN 50310

### Normes ISO/CEI

DIS 11 801 : Systèmes de Câblage  
ISO 8802.3 pour la famille Ethernet,  
IEEE 802.3ab pour 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre.  
IEEE 802.3 an pour 10 gigabit Ethernet sur câble cuivre.  
IEEE 802.3 af pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE).

Au D.T.U n° 70-1 : Installations électriques des bâtiments à usage collectif

Aux Arrêtés et Décrets publiés au J.O tels que :

- Arrêt, du 25 Juin 1980 et du 23 Mai 1989 ayant trait au règlement de sécurité des établissements recevant du public.
- Décret du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs

## **5.8.3 CLASSIFICATION**

Système de câblage :

- |                         |                |
|-------------------------|----------------|
| - Classe d 'Application | : Ea / 500 MHz |
| - Catégorie             | : 6a           |

## **5.8.4 ARCHITECTURE DU RESEAU**

### **5.8.4.1 ARCHITECTURE GENERALE**

Le câblage du CHU de TOULOUSE est banalisé et doit permettre de distribuer sur le même support :

- Voie (Téléphonie Analogique, Numérique, ....)
- Données
- Image (liaisons analogiques, liaisons numériques)

L'architecture générale du réseau de communications est basée sur l'utilisation de châssis multimédia permettant :

- la connexion aux différents types de réseaux par l'intermédiaire d'interfaces
  - l'intégration d'une diversité importante de modules fonctionnels
- Les connexions possibles au réseau sont de type ETHERNET

Les modules fonctionnels peuvent être des Concentrateurs, Serveurs de Terminaux, Routeurs, Commutateurs, Modules d'administration.

La topologie du réseau est basée sur un maillage fédérateur par établissement. Elle est constituée par :

- deux (2) locaux Backbones **(EB)**
- Plusieurs locaux Fédérateurs **(EF)**
- Plusieurs locaux de distributions Capillaires **(EC)**

Le réseau fédérateur primaire en fibre optique relie les locaux Backbone **(EB)** aux locaux fédérateurs **(EB)**.

Le réseau fédérateur secondaire en fibre optique relie deux locaux fédérateurs **(EF)** à un ou plusieurs locaux de distribution capillaire **(EC)**.

#### **5.8.4.2 LOCAL BACKBONE (EB)**

A partir du local backbone **(EB)** sont innervés tous les locaux fédérateurs **(EF)**.

Le local backbone **(EB)** est composé de :

- modules de connexion fibres optiques
- modules de concentrations de ports ETHERNET
- modules de routage
- modules d'administration
- modules d'alimentation

Les équipements sont intégrés dans des baies au format 19 " 41 unités.

#### **5.8.4.3 LOCAL FEDERATEUR (EF)**

Les locaux fédérateurs **(EF)** sont situés dans des locaux dédiés et rattachés à une zone géographique donnée. Ils desservent les locaux de distribution capillaire **(EC)** inclus dans cette zone.

Ils peuvent, le cas échéant être accolés à un local de distribution capillaire **(EC)** desservant les utilisations situées à proximité.

Lorsque plusieurs **EF** sont situés dans une même zone, il est créé la notion de Nœud de Brassage Optique **(NO)** associé à un **EF** Principal de la zone permettant de desservir les autres **EF**.

Les **EF** ont la même composition que les **EB**, les équipements étant intégrés dans des baies au format 19" 41 unités.

#### **5.8.4.4 LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)**

Les locaux de distribution capillaire **(EC)** sont installés dans des locaux dédiés et innervent les points d'accès utilisateurs.

Chaque **EC** est composé :

- de modules de connexion fibres optiques
- de points de connexion ETHERNET
- de points de connexion /brassage vers les utilisateurs
- d'un répartiteur arrivé Téléphone

Les équipements sont intégrés dans une ou plusieurs baies au format 19" 41 unités.

#### **5.8.4.5 LIENS**

##### **Lien LOCAL BACKBONE (EB)/ LOCAL FEDERATEUR (EF)**

Elle est réalisée par un câble optique de **12 ou 24 fibres monomode** (OS1) selon les contraintes d'utilisation.

##### **Lien LOCAL FEDERATEUR (EF)/ LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC)**

Elle est réalisée par un câble optique de **12 fibres minimum**.

##### **Lien LOCAL DE DISTRIBUTION CAPILAIRE (EC) / Point d'Accès Utilisation**

Elle est réalisée par un câble capillaire cuivre S/FTP 4 paires catégorie 6a par point d'accès.

La longueur de liaison entre EC / Point d'Accès est inférieure à 90 m.

## **5.8.5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES**

### **5.8.5.1 CABLES**

#### **Câble de Distribution Terminale S/FTP Catégorie 6a**

La distribution de chaque point terminal sera assurée par un câble écrané de 1 ou 2 fois 4 paires torsadées. Toutes les paires seront raccordées aussi bien au niveau de la prise terminale que du panneau de brassage. L'écran sera raccordé à chaque extrémité aux plots de mise à la terre. Ce câble devra permettre une transmission de signaux standards jusqu'à 10 gigabit conforme à IEEE 802.3 an.

Le câble aura les caractéristiques suivantes :

- 1 ou 2 fois 4 paires S/FTP
- Code couleur T568 A
- L'âme aura un diamètre de 0,56 mm minimum
- Gaine extérieure LSOH
- Norme catégorie 6a classe Ea suivant la norme ISO/IEC 11801 Ed.2

Caractéristiques minimales pour câbles S/FTP :

Fréquences (MHz)	Affaiblissement linéique (dB/100m)	Paradiaphonie	ACR (dB/100)
1	1.9	90	88.1
10	5.7	90	84.3
16	7.4	84	76.6
100	19	72	53
200	27.5	68	40.5
250	31	66	35

#### **Câble de Rocade Téléphone**

Sans objet.

### **5.8.5.2 POINT D'ACCES**

#### **Caractéristiques Générales**

##### **PRISE RJ 45**

Chaque point d'accès Voix / Données / Images comprendra une prise RJ45.

Les prises RJ 45 ont les caractéristiques suivantes :

Type RJ45 à 9 contacts suivant ISO - IEC 11801

Catégorie 6a classe Ea, blindée et compatible avec le câble S/FTP

Connexion auto dénudante

Repérage des broches par couleur standard ou numérotation

Volet de protection (anti-poussière) intégré à fermeture automatique

Porte étiquette pour repérage

Câblage sans outil

Équipé d'une coquille en bronze étamé avec tresse métallique pour reprise à 360° de l'écran du câble

Adapté au format 45 x 45

Plaстрon avec porte - étiquette et liseré de couleur interchangeable pour repérage.

Raccordement des prises selon le code EIA/TIA 568 A

Adapté à l'environnement et aux conditions climatiques

#### **Caractéristiques Electriques RJ45 :**

- Fréquence admissible	≥ 500 MHz
- Débit admissible	≥ 10 Gbits
- Résistance d'isolement	> 10 MΩ
- Résistance de contact	17 mΩ < RC < 20 mΩ
- Diamètre des conducteurs	0,5 mm ≥ Ø ≤ 0,65 mm

#### **5.8.5.3 BAIE 19 POUCES**

Sans objet, extension des baies existantes.

#### **5.8.5.4 PANNEAUX DE BRASSAGE RJ 45**

##### **Caractéristiques Générales**

Les panneaux de brassage seront équipés de connectique RJ45 et auront les caractéristiques suivantes :

Format : 19" 1U rackable.

Capacité : 24 RJ45 sur 1U

Raccordement en nappe à l'arrière.

Mise à la masse des blindages.

Borne de mise à la terre.

Catégorie 6a

Connecteurs type RJ 45 à 9 contacts selon ISO 10171 identiques aux prises terminales

Connexion autodénudante

Repérage des broches par couleur standard et numérotation

Câblage standard selon EIA/TIA 568 A

Chaque connecteur RJ45 sera repéré par un plastron de couleur pour visualiser la fonction de chaque port.

Chaque connecteur sera repéré clairement

Il sera prévu des caches pour la réserve de 30 %.

##### **Caractéristiques RJ45**

Caractéristiques identiques aux spécifications du § 2 du présent chapitre.

Par RJ45, un plastron additionnel de couleur permettra de réaliser un repérage spécifique.

#### **5.8.5.6 DIVERS EQUIPEMENTS BAIE**

##### **Panneaux Guide Cordons de Brassage**

Format 19" 1 U équipé de 5 anneaux métalliques entre chaque.

##### **Etrier latéral guide cordons**

Guidages des cordons de brassage entre les équipements actifs et les panneaux de brassage RJ45, entre le répartiteur téléphone et les panneaux de brassage RJ 45.

##### **Guide Jarretières Optiques**

Sans objet.

##### **Etagère sur glissière**

Sans objet.

##### **Panneau de distribution Energie**

Sans objet.

### **5.8.5.7 CORDONS DE BRASSAGE**

#### **Brassage Optique**

Fourniture des cordons optiques par la DSIO ; Pose et brassage à la charge du présent lot.

#### **Brassage Capillaire**

Les cordons de brassage capillaire doivent permettre :

- le brassage entre port RJ45 des éléments actifs et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
- le brassage entre port RJ45 téléphonie et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
- le brassage entre les modules CAD (Arrivée Téléphone) et les panneaux RJ45 de distribution terminale.
- le brassage entre les coffrets électriques étanches et les équipements terminaux.

Les cordons sont dotés de surmoulage des connecteurs RJ45 conforme à la norme 60603-7-5.

#### **Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble droit**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: Gris

#### **Brassage RJ45/RJ45 Informatique câble croisé**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: vert

#### **Brassage RJ45/RJ45 Equipement Surveillance Médicale**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: Rouge

#### **Brassage RJ45/RJ45 Borne WIFI**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 3 m
Couleur gaine et surmoulage	: jaune

#### **Brassage RJ45/RJ45 gestion technique**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ Catégorie 6a écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine: gris	: gris
Couleur surmoulage	: violet

#### **Brassage RJ45/RJ45 Téléphonie IP**

Type câble	: 4 paires 100 $\Omega$ catégorie 6a écrané LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine	: gris
Couleur surmoulage	: bleu



### **Brassage RJ45/RJ45 Téléphone**

Type câble	: 1 paire LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé (paire 4-5)
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine et surmoulage	: bleu

### **Brassage CAD/RJ45 Téléphone**

Type câble	: 1 paire LSZH
Type connecteur RJ45	: blindé (paire 4-5)
Type connecteur CAD	: Fiche RCP test
Longueur	: 2 m
	: 5 m
Couleur gaine et surmoulage	: bleu

Remarque : Lors de chaque projet de câblage, les cordons de brassage doivent –être impérativement fournis en nombre équivalent à celui des prises installées.

## **5.8.6 REGLES D'INGENIERIE**

### **5.8.6.1 REGLES DE MISE EN OEUVRE**

#### **Contraintes d'environnement**

Les perturbations des données transmises sur un câblage capillaire ont pour origine des champs électromagnétiques ou électriques. L'origine des perturbations peut être interne ou externe et celles-ci peuvent être rayonnées ou conduites.

#### **Protection contre les sources électromagnétiques**

La protection contre les perturbations d'origine électromagnétiques est assurée en respectant les contraintes suivantes :

- Eloignement des sources perturbatrices (moteurs, émetteur radio, poste MT/BT, appareils fluorescents,...)
- Cheminement sur chemins de câbles métalliques pour les grandes longueurs.
- Séparation des circuits courants forts / courants faibles.
- Les mises à la terre

### **5.8.6.2 CHEMINEMENTS**

#### **Cheminement des câbles**

Les câbles empruntent plusieurs types de cheminements suivant la destination des locaux et leur densité.

Les supports empruntés (chemin de câble, fourreau,...) sont exclusivement réservés aux courants faibles.

Leur parcours évite toutes sources perturbatrices.

En règle générale :

- En tranchée sous fourreaux pour les cheminements extérieurs
- Tous les cheminements en locaux techniques, galeries, gaines verticales, circulations horizontales sont réalisés en chemin de câbles.
- Tous les cheminements dans les locaux vers les points d'accès sont réalisés :
  - sous goulotte dans les bureaux ou locaux à forte densité d'utilisation.
  - sous conduit ICD encastré dans les cloisons dans les locaux à faible densité d'utilisation.

Pour les cheminements intérieurs, toutes traversées de parois, cloisons, planchers sont obturées après passage des câbles par un procédé ignifuge restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé et assurant une étanchéité aux fumées.

### **Chemins de câbles**

Les chemins de câbles sont en tôle galvanisée à chaud après perforation, à bords rabattus non coupants. Leur dimensionnement permet une extension de 20 % pour l'infrastructure primaire et de 30 % pour la distribution secondaire.

Les chemins de câbles sont façonnés de telle manière qu'il n'y ait pas d'angle vif à chaque changement de direction. Le cintrage est préconisé et doit respecter les rayons de courbure limite des câbles supportés.

Ils sont repérés tous les 20 m, à chaque traversée de paroi et changement de direction, le repérage devant préciser le type câble supporté.

La continuité de terre est réalisée à chaque éclissage par une tresse de masse de section 25 mm<sup>2</sup>. Les chemins de câbles courants faibles sont placés à 30 cm de ceux dédiés aux courants forts.

Les croisements des chemins de câbles courants forts / courants faibles se font en angles droit pour diminuer les effets de couplage.

### **Goulottes - Moulures - Plinthes**

Les goulottes, moulures et plinthes sont en matière difficilement inflammable classement CSTB M2. Elles sont à 3 compartiments totalement séparés "Courant Forts" et "Courants Faibles", le couvercle de chaque compartiment étant démontable séparément à l'aide d'un outil.

Des pièces de forme préfabriquées (angles intérieurs et extérieurs, jonctions, embouts de fermeture,...) sont utilisées en fonction des contraintes des locaux.

Elles sont équipées intérieurement de lyres disposées tous les mètres permettant de maintenir les câbles à l'intérieur de celles-ci lorsque le couvercle est déposé.

Le montage des appareillages (PC, RJ45,...) est réalisé par clippage direct 45 x 45. Les goulottes, moulures et plinthes ont pour dimension minimale 50 x 130 mm.

## **5.8.6.4 TIRAGE ET POSE DES CABLES**

### **Tirage**

Le tirage d'un câble (cuivre ou optique) ne doit en aucun cas altérer ses performances.

Le tirage dans les fourreaux ou gaine est réalisé avec un lubrifiant non agressif vis à vis de la gaine du câble.

Lors de tirage sur chemins de câble, il est placé des protections sur ces derniers afin de ne pas altérer les gaines protectrices des câbles.

Les efforts de traction sont conformes aux spécifications données par le fabricant du (ou des) câble ; lors d'un tirage mécanique, il sera fait usage d'un treuil dynamométrique contrôlant les efforts de traction.

Le guidage des câbles est effectué à l'aide de dispositifs appropriés (poulies, système de guidage à galets,...).

Lors de tirages simultanés, l'effort de traction à prendre en compte est celui du plus petit câble pris isolément.

### **Pose**

La pose des câbles doit éviter les torsades, les efforts mécaniques et respecter les rayons de courbure. Les câbles sur chemin de câble sont posés en nappe en évitant tout croisement. Ils sont fixés à ce support par des colliers Rilsan.

Les câbles en vide de construction ou vide sous - plafond ; nu ou sous conduit ICT sont fixés à la dalle supérieure par des colliers plastiques, l'attachement avec de câbles courants forts étant prohibé.

## **5.8.6.5 LOCAL TECHNIQUE VDI**

Local existant.

## **5.8.6.6 Baie 19 pouces**

Baies existantes à modifier.

## 5.8.7 POINT d'ACCES

### 5.8.7.1 Raccordement

Le raccordement des points d'accès sera réalisé selon les procédures préconisées par le constructeur de l'équipement installé.

### 5.8.7.2 Affectation des plots RJ 45

Utilisation Point d'accès	Plot RJ45	Paires utilisées
TOIP	1-2 ,3-6 ,4-5(+48) ,7-8(-48)	P1 à P4
Gigabit Ethernet	1 à 8	P1 à P4
Liaison SDSL	4-5	P2
Téléphonie analogique 2 fils	7-8	P4
Téléphonie analogique 4 fils	7-8, 4-5	P4 - P3
LS 2 Fils	7-8	P4
LS 4 Fils	7-8, 4-5	P4 - P3
Télex	7-8	P4
Numéris SO	3-6, 4-5	P2 - P3
Numéris S2	4-5, 1-2	P2 - P1
Interphonie	selon spécifications constructeur	
Liaison V24/V28/RS232	1 à 8	P1 à P4
Ethernet 100 Base T	1-2, 3-6	P1 - P2
BCS 2	1-2, 3-6	P1 - P2
Token - Ring	3-6 , 4-5	P2 - P13
FDDI/TP - PMD/ATM	1-2, 7-8	P1 - P4

**Nota 1 :** Le choix d'utilisation de la paire 4 (plots 7-8) pour la téléphonie analogique évite des détériorations des équipements numériques par les courants de sonneries lors d'erreur de raccordement.

**Nota 2 :**

En câblage capillaire, un signal analogique ne doit pas cohabiter avec un signal numérique sur le même câble 4 paires.

## 5.8.8 REPERAGE

### 5.8.8.1 Règles générales

Le repérage et l'identification concernent :

- Les câbles
- Les infrastructures
- Les supports de cheminement
- Les baies
- Les panneaux de brassage
- Les points d'accès

Le repérage est réalisé par des étiquettes de marquage.

### 5.8.8.2 Identification

Le repérage sera conforme aux principes de codification mis en place par le CHU de Toulouse.

Ce principe d'identification utilise une codification à 9 caractères.

- Champ 1 : Type de matériel (1 caractère alpha)
- Champ 2 : Code Etablissement (1 caractère alpha)
- Champ 3 : Zone Géographique (1 caractère alpha)
- Champ 4 : Code Bâtiment (1 caractère alpha)
- Champ 5 : Numéro d'étage (1 caractère alphanumérique)
- Champ 6 : Numéro de pièce (2 caractères alphanumériques)
- Champ 7 : Numéro d'ordre (2 caractères alphanumériques)

X25005 – Hôpital PURPAN / RANGUEIL – Bornes véhicules électriques Personnels  
Lot ELECTRICITE

### **Code type de matériel**

- A : Armoire à modem / Baie EC/EF/EB
- B : Boîtier d'essai
- C : Conjoncteur ou points d'accès RJ45
- D : disponible (matériel absent)
- F : Fibre optique
- M : Modem,
- O : Autocommutateur Opus
- P : Parafoudre
- R : Répartiteur
- S : Alarmes
- T : Baie
- W : équipement actif

### **Code Etablissement**

Identification du Site

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

PURPAN	: P
LA GRAVE	: G
HOTEL-DIEU	: H
RANGUEIL	: R
CHAPITRE	: C
LARREY	: L

### **Code Zone Géographique**

Découpage des établissements en zone géographique

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

PURPAN	: A ... R
LA GRAVE	: A ... J
HOTEL-DIEU	: A ... D
RANGUEIL	: A ... L
CHAPITRE	: A - B

### **Code Bâtiment**

Identification du bâtiment dans la zone géographique considérée.

Nombre de Caractères : 1 (Alpha) de A ... Z

### **Code Numéro Niveau Bâtiment**

Identification du niveau dans le bâtiment

Nombre de Caractères : 1 (Alpha)

Sous-sol 1	: A
Sous-sol 2	: B
Sous-sol 3	: C
RdC	: 0
Etages	: 1 à 8
Entresol	: 9
Terrasse - Combles	: T

### **Code Numéro de pièce**

Identification de la pièce dans l'étage considéré

Nombre de Caractères : 2 (Alphanumériques)

### **Code Numéro d'Ordre Point d'Accès**

Identification du numéro d'ordre de Point d'Accès dans un local considéré

Nombre de caractères : 2 (Alphanumériques)

### **5.8.9 Repérage Point d'accès**

Le champ 1 a la lettre C comme code matériel.

Ex : C P J A 1 26 01

C : connecteur RJ45  
P : code établissement pour PURPAN  
J : zone géographique  
A : repère bâtiment  
1 : numéro d'étage  
26 : numéro de local  
01 : numéro d'ordre de la 1<sup>ère</sup> prise du local

### **5.8.10 Repérage Panneaux de Brassage RJ45**

Chaque prise RJ45 d'un panneau de brassage est repérée, selon le principe suivant :

- Champ 1 : Code bâtiment (1 caractère alpha)
- Champ 2 : numéro d'étage (1 caractère alphanumérique)
- Champ 3 : numéro de pièce (2 caractères alphanumériques)
- Champ 4 : numéro d'ordre (2 caractères alphanumériques)

Ex : A 0 15 01

Les prises RJ45 sont implantées chronologiquement de gauche à droite sur les panneaux.

### **5.8.11 Repérage Câbles**

#### **5.8.11.1 Câbles de distribution terminale**

Les câbles de distribution terminale raccordés à leurs 2 extrémités ne sont pas repérés.

Les câbles en attente raccordés à une extrémité sont repérés coté attente par l'identification du point de connexion.

Les câbles en attente non raccordés aux 2 extrémités sont repérés à chaque extrémité par le code identifiant du local aboutissant de l'autre extrémité.

### **5.8.12 CONTROLE ET RECETTE D'INSTALLATION**

#### **5.8.12.1 PREAMBULE**

La recette technique est l'opération qui permet de garantir à l'utilisateur final que l'installation est conforme aux spécifications du C.C.T.P.

La réception de l'installation doit être prévue lors des OPR (Opération Préalable à la Réception) de l'opération.

En Phase « Exe », doit être fourni avec les plans d'implantation la liste exhaustive des prises à installer sous la référence CHU en format Excel.

Cette réception intègre les points suivants :

- Remise de l'ensemble des plans de distribution des points d'accès sous format informatique (Autocad) et papier
- PV de réception de l'intégrateur téléphonique
- Synoptique de principe de câblage et de numérotation
- Fichiers de recette de l'ensemble des fibres, câbles mis en œuvre y compris les câbles multi paires
- Fourniture du carnet de câble format EXCEL dûment complété selon le fichier type du CHU (voir annexe)
- Fourniture de l'ensemble des cordons de brassage selon les prescriptions du CCTP

Au préalable, l'entreprise doit fournir l'ensemble des références des prises à installer sous fichier EXCEL pour validation du maître d'ouvrage lors de la phase « EXE ».

L'entreprise réalisatrice de travaux est tenue de réaliser elle-même ses propres contrôles et de présenter un cahier de recette toutefois en phase réalisation un contrôle avec la maîtrise d'ouvrage peut être programmé afin de vérifier le respect des prescriptions.

Lors d'étape de validation, le contrôle porte :

- soit sur la totalité de l'installation
- soit sur un nombre de points préalablement définis en fonction du dossier de contrôle qualité remis par l'installateur.

#### **5.8.12.2 LIMITES**

La recette des installations est limitée aux installations d'infrastructures fixes avant toute connexion d'un quelconque matériel.

#### **5.8.12.3 CONTROLE GENERAL DE L'INSTALLATION**

Cette opération a pour but de vérifier que l'installation est réalisée quantitativement et qualitativement par rapport aux spécifications du C.C.T.P.

##### **Contrôle Quantitatif**

Vérification selon les pièces du marché et plans DOE remis par l'Entreprise :

- Equipements Baies
- Points d'accès
- ....

##### **Contrôle Qualitatif**

Les points suivants sont contrôlés :

- Local technique (Eclairage / PC, climatisation,....)
- Réseau de terre (Mesure des continuités)
- Alimentation Energie
- La distribution des câbles (Emplacement par rapport aux sources parasites, protection électromagnétique)
- La pose physique des câbles (Fixation mécanique, rayon de courbure)
- Le repérage

#### **5.8.12.4 RECETTE CABLAGE DE DISTRIBUTION TERMINALE**

##### **Objectif**

La recette pour but de valider la chaîne de liaison entre la baie du nœud concentrateur et les différents points d'accès.

Les tests seront réalisés avec un analyseur de réseaux ayant les caractéristiques requises pour des réseaux en catégorie 6a classe Ea.

Les résultats des mesures sont remis sous forme de document papier et sur support informatique au format EXCEL (**document gestion de câblage fourni par la DSIO**).

##### **Tests statiques**

Les tests ont pour objet de s'assurer que les connexions électriques sont réalisées correctement et que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose par les contrôles et mesures :

- de l'appareillage
- de l'isolement entre conducteurs
- de la continuité de chaque conducteur
- de la longueur.

### **Tests dynamiques**

Validation du câblage pour les fréquences demandées par les mesures :

- Atténuation	Att
- Paradiaphonie	NEXT
- Rapport Signal Bruit	ACR
- Perte par réflexion	RL
- Paradiaphonie cumulée	PS NEXT
- Rapport Signal Bruit Cumulé	PS ACR
- Télé diaphonie	EL FLEX
- Télé diaphonie cumulée	PS ELFLEX
- Différence de temps de propagation entre les paires	SKEW

## **5.9 FORMATION AUX UTILISATEURS**

Une formation aux utilisateurs sera réalisée en deux sessions, une avant la réception des travaux et la seconde après six mois d'utilisation. Pour chaque session plusieurs groupes seront formés :

- Les spécialistes du SIT et du BEI, intervenant sur les infrastructures
- Les électriciens du SC, intervenant la distribution terminale
- La permanence technique, susceptible d'intervenir sur toutes les installations en dehors des heures ouvrées

Plusieurs groupes seront à former pour chacun des publics listés ci-dessus.

Ces formations comprendront plusieurs volets détaillés en fonction de l'expertise et du périmètre du public formé :

- Un volet prise en main des locaux, indiquant les accès au bâtiment, son organisation, la localisation des équipements techniques...
- Un volet théorique explicitant le principe de fonctionnement des équipements
- Un volet pratique permettant aux exploitants de manipuler les équipements, avec des indications précises sur les équipements particuliers (remplacement de lampes sur luminaire de bloc opératoire, utilisation du détour externe d'une ASI...).

Les formations seront réalisées par un intervenant du titulaire qui a réalisé le chantier et dispose d'une pratique du terrain et de compétences de formation. Il sera assisté des représentants des fournisseurs des équipements spécifiques qui ont participé à leur mise en service.

Pour chaque formation seront intégrés au DOE :

- Les programmes des formations
- Les feuilles d'émargement des personnes présentes

## **5.10 GMAO**

L'intégration de la GMAO est à prévoir dans chaque opération de travaux, au plus tard au moment des études d'exécutions.

Les prescriptions, le contenu, et les données à prendre en compte sont décrites :

- Dans le CCTP CHU relatif à la GMAO
- Dans le CCTP CHU relatif aux DOE

## 5.11 OBLIGATIONS DIVERSES

### 5.11.1 Documents à présenter

#### 5.11.1.1 Documents à présenter au moment de la remise des offres

Les documents à remettre sont listés dans les pièces administratives de la consultation.

#### 5.11.1.2 Documents à présenter en phase de préparation

Le titulaire du lot, en phase de préparation chantier devra réaliser ses études d'exécution et fournir à minima les documents suivants, à transmettre aux différents intervenants du projet :

- Les schémas de câblage des tableaux armoires et coffrets avec :
  - Création des faces avant avec implantation du matériel et des équipements de répartition
  - Création des schémas de câblage détaillés (puissance, commande, auxiliaires, etc...)
  - Création des plans des borniers
  - les carnets de câbles associés
- Les plans d'implantation suivants :
  - Création des plans d'implantation des cheminements
  - Création des plans d'implantation des réseaux basse tension éclairage
  - Création des plans d'implantation des réseaux basse tension prises de courant et forces motrices
  - Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux VDI et courants faibles
- Les synoptiques, plans d'équipements et faces avant de tableaux
- Les mises à jour des notes de calcul et de dimensionnement (notamment barres souples)
- Principe de phasage détaillé avec schéma de principe associé à chaque étape
- Mode opératoire détaillé avec mise en évidence des durées des coupures et des impacts

**NB : Toute exécution prématurée, faute d'avoir en temps utile, soumis les notes de calculs et les plans à l'approbation, s'effectuera sous la seule responsabilité de l'entrepreneur. Les modifications qui pourraient lui être demandées seront entièrement à sa charge.**

Toutes les mises à jour des plans et schémas seront à prévoir dans l'offre jusqu'à la remise du DOE validé.

#### 5.11.1.3 Documents à présenter au cours des travaux

Le titulaire du lot, en phase d'exécution devra fournir à minima les documents suivants, à transmettre aux différents intervenants du projet :

- établir tous les plans qui viendraient à être modifiés à la demande de l'exploitant, ou du Maître d'ouvrage et les soumettre au maître d'œuvre, pour approbation.
- présenter à la demande du Maître d'œuvre les échantillons des matériels prévus
- fournir les PV d'essais ou certificats demandés par le maître d'œuvre ou le bureau de contrôle
- Transmettre toutes les habilitations des différents intervenants travaillant pour le compte du titulaire.

#### 5.11.1.4 En fin de chantier

Un projet de DOE devra être transmis au CHU pour avis.

Les plans seront réalisés conformément à la charte graphique du CHU

Les remarques éventuelles seront transmises pour prise en compte.

Après validation sans remarques, les exemplaires prévus au marché seront reproduits et transmis.

Contenu des DOE (liste non exhaustive) :

Plans de récolement :

- Les schémas de câblage des tableaux armoires et coffrets avec :
  - les mises à jour des faces avant avec implantation du matériel et des équipements de répartition
  - les mises à jour des schémas de câblage détaillés (puissance, commande, auxiliaires, etc...)
  - les mises à jour des plans des borniers
  - les carnets de câbles associés
- Les plans d'implantation suivants :



- Les mises à jour des plans d'implantation des cheminements
- Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux basse tension éclairage
- Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux basse tension prises de courant et forces motrices
- Les mises à jour des plans d'implantation des réseaux VDI et courants faibles
- Les synoptiques, plans d'équipements et faces avant de tableaux
- Les mises à jour des notes de calcul et de dimensionnement (notamment barres souples)
- Principe de phasage détaillé avec schéma de principe associé à chaque étape
- Mode opératoire détaillé avec mise en évidence des durées des coupures et des impacts

#### Essais et mise en service

- Les PV des contrôles et essais réalisés validés par le titulaire du lot
- Les PV de mise en service des équipements
- Les paramétrages et programmation des équipements installés

#### Exploitation maintenance

- Les notices d'exploitation et de maintenance des équipements
- La nomenclature des matériels mis en œuvre avec les références associées
- La liste des pièces détachées à approvisionner pour les interventions de première urgence

Le DOE est à remettre en 1 exemplaire papier, et trois exemplaires informatiques (tous les fichiers informatiques sont à transmettre au format PDF **et** au format natif du document).

### **5.11.2 Contrôles, essais et réception**

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire et à la fin des travaux, sur convocation, le contrôleur technique et éventuellement, le bureau d'études, procéderont aux opérations de contrôle et aux essais.

L'entreprise devra procéder préalablement à un autocontrôle ainsi qu'à ses propres essais et confirmer le bon fonctionnement des ouvrages objet du contrôle ou des essais, avant la date de la convocation. Dans le cas contraire, les essais seront reportés et l'entreprise aura à charge tous les frais occasionnés par le report des essais.

L'entreprise devra mettre à disposition, sans plus-value, tout le personnel nécessaire à la réalisation des contrôles et des essais.

L'entreprise devra fournir tous renseignements, plans, avis techniques, PV d'essais demandés par le Maître d'œuvre et le contrôleur technique. Ces opérations ont pour objet la vérification de la conformité de l'exécution aux prescriptions des pièces du marché.

La vérification portera également sur la qualité du matériel et de l'appareillage ainsi que leur emploi en conformité aux normes et règlements.

Ces contrôles et vérifications porteront notamment sur :

- contrôle du positionnement et de la fixation des équipements
- liaisons (raccordement et pose des câbles)
- repérage des équipements
- essais des protections
- circuit des masses :
  - mesure d'isolement
  - mesure de continuité des conducteurs de protection

Ces essais devront donner une garantie absolue en ce qui concerne l'isolement et le fonctionnement correct de l'installation.

L'entreprise aura à sa charge la fourniture de tous les matériels nécessaires aux contrôles et essais (appareils de mesures, etc...), ces matériels restant bien entendu, la propriété de l'entreprise.

### **5.11.3 Réception des travaux**

Avant la mise sous tension, l'installation fera l'objet d'une vérification de conformité de la part d'un organisme agréé.

L'installation sera contrôlée ensuite par le maître d'œuvre, un exemplaire complet des DOE devant être impérativement remis pour cette visite de contrôle.

Le titulaire du lot devra mettre à disposition du maître d'œuvre et du bureau de contrôle, le personnel nécessaire pour effectuer ces contrôles et toutes les visites nécessaires. La mise à disposition du personnel ne pourra pas faire l'objet de demande de plus-values.

Tous les travaux de mise en conformité demandés lors de la réception des ouvrages par cet organisme seront à la charge du présent lot et sans plus-value.

Les frais de cette opération de contrôle ne sont pas à comprendre dans l'offre du présent lot.

Par contre, seront à la charge du présent lot, l'établissement de tout document demandé par cet organisme (jeux de plans).

De plus, dans la mesure où le Maître d'ouvrage souscrirait une police « dommages - ouvrages » du type A, l'entrepreneur du présent lot devra l'établissement des documents COPREC n° 1 et n° 2 dûment complétés.

En fonction, des contraintes d'exploitation et de phasage il sera prévu des réceptions partielles suivant le tableau joint.

Le maître d'ouvrage devant disposer immédiatement des services concernés par les travaux après le basculement de leurs alimentations et ces basculements pouvant être réalisés que service par service, il sera prévu des réceptions partielles sur la base du tableau joint en fin de document. Il est toutefois précisé que ce tableau n'a pas de caractère contractuel, certaines réceptions partielles pouvant être regroupées et certaines étapes pouvant être décomposées avec plusieurs réceptions partielles non explicitées dans ce tableau.

### **5.11.4 Garanties**

**La période de garantie prendra effet à compter de la date de validation, site reconnu conforme et réceptionné sans réserve.**

Le soumissionnaire retenu assumera au titre du marché, les 3 garanties classiques dont les obligations sont rappelées ci-dessous :

- Garantie de parfait achèvement
- Garantie de bon fonctionnement
- Responsabilité décennale

## **CHAPITRE 6. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – ZONE PARKING PEUPLIERS PURPAN**

### **6.1 RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES**

Il sera prévu la vérification des valeurs de la résistance de la prise de terre au niveau des origines des raccordements définies dans le projet. Le cas échéant les mesures nécessaires, adaptées en fonction de la configuration des locaux, seront prises pour améliorer la valeur de la résistance de cette prise de terre.

Il sera prévu au niveau du TTE existant, la mise en place d'un piquet de terre interconnecté à la terre issue du TTE d'origine afin d'avoir une impédance de terre optimale pour le bon fonctionnement des bornes électriques.

De plus, il sera prévu un réseau de liaisons équipotentielle entre le TTE et les bornes au travers de câbles vert/jaune de section 16mm<sup>2</sup>.

Il sera prévu dans les tableaux modifiés l'extension des barres PE si nécessaire.

#### Liaisons équipotentielle

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliées à la barrette de "PROTECTION" (PE) du tableau électrique. Les conducteurs seront obligatoirement incorporés dans la canalisation d'alimentation de chaque circuit, l'usage du conducteur séparé n'étant pas autorisé dans le cadre du présent descriptif pour les sections de câbles < à 25mm<sup>2</sup>.

L'ensemble des canalisations des fluides (eau, gaz, etc...) sera relié conformément aux règlements en vigueur, en pénétration du bâtiment et dans les locaux techniques.

### **6.2 CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS**

#### **6.2.1 Percements - carottages**

L'entrepreneur aura à sa charge, l'ensemble des percements et carottages (inférieur ou égal au diamètre 100mm) pour le passage des réseaux courants forts et courants faibles :

Les percements, trous, saignées, scellements et raccords de passage sur planchers, cloisons, murs, poutres, etc...

L'ensemble des percements et carottages (supérieur au diamètre 100mm) seront réalisés par le présent lot.

Tous les percements et raccords de perçage sur plancher, cloisons, murs etc... Seront traités conformément aux prescriptions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et prescriptions acoustiques. Lors des interventions avec des appareils type meuleuse, perceuse,... le titulaire du présent corps d'état devra au préalable réaliser un permis feu auprès des services de sécurité incendie du site.

Après avoir été retenu, cet entrepreneur sera tenu de contrôler les dimensions et situations des ouvrages sus cités avec l'entrepreneur de maçonnerie, afin d'apporter toutes modifications éventuelles pouvant résulter de variantes à soumettre ou retenues par le Maître d'Œuvre.

Toutes les réservations incombant à l'entreprise titulaire du présent corps d'état, notamment dans les ouvrages existants, devront être rebouchées par celle-ci, conformes aux supports et aux réglementations en vigueur.

#### **Obturation Coupe-feu**

Tous les passages de câbles dans les cloisons, murs, planchers, plafonds, pénétration dans un bâtiment sont obturés par un procédé ignifuge étanche aux fumées restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé.

Dans le cas où après vérification, il existe des passages d'air, pont thermique ou omission de l'entreprise de réaliser les calfeutrements, cette dernière aura à sa charge tous les travaux de reprise de rebouchage.

### 6.2.2 Chemins de câbles

Il sera prévu la réutilisation au maximum des cheminements existants.

## 6.3 MODIFICATION TABLEAUX ELECTRIQUES

Le tableau technique extérieur qui regroupe les équipements nécessaires à l'alimentation est existant, à la surveillance et à la télécommande des équipements techniques distants des bâtiments sur les sites du CHU, comme les bornes de recharge des véhicules électriques du CHU aux parkings des sites hospitaliers.

Le TTE est constitué de 2 compartiments spécifiques :

- Compartiment courants forts
- Compartiment courants faibles

Il regroupe tous les organes de protection, de coupure et commandes des circuits secondaires, ainsi que les équipements VDI et d'automatismes.

**A partir de l'alimentation principale du TTE, il sera créé 1 réseau électrique dans le TTE :**

- **Réseaux Véhicules électriques :** Ce réseau sera réalisé par un contacteur de puissance à télécommande (24Vdc) de type TeSysG115 – 4P Advanced 24V + contact NO/NF dont le délestage – rekestage de ce réseau sera réalisé à partir de l'automate GTIE qui délesterà le contacteur lors d'un fonctionnement du site sur GE. La commande de cet organe sera issue de l'automate GTIE existant dans le poste TGBT HE M2 dont les liaisons sont existantes dans le TTE. Les protections des bornes seront installées en aval de ce contacteur de délestage sur fonctionnement GE du site.

Il est prévu dans le marché, les prestations GTIE suivantes :

- Modification de la programmation de la GTIE pour délestage - rekestage du contacteur sur fonctionnement GE avec retour de position du contacteur sur la GTIE pour confirmer/fermeture l'ouverture du contacteur.
- Mise à jour du schéma de la baie GTIE
- Intégration de ces informations sur l'imagerie PCVue.

### **Caractéristiques des appareillages courants forts des tableaux**

#### Appareillages modulaires 400 V

- Appareillage du type modulaire (au pas standard 17,5 mm) encliquetable sur profilé normalisé
- Utilisation pour les départs divisionnaires de calibres inférieurs ou égaux à 63 A, sauf précisions contraires.
- bipolaire à tétrapolaire.
- Contacts auxiliaires SD.
- Déclencheurs suivant besoins.
- Blocs différentiels, de type A ou B suivant préconisation du fabricant.
- Accessoires de raccordement divers.

#### Equipements Auxiliaires

Contacts auxiliaires ramenés sur bornier dédié à l'automatisme :

Organe	O/F	SD	Commande	Observation
Inter Général	X			
Disjoncteur utilisation réseau divers		X		
Commande réseau bornes élec			X	
Protection réseau bornes élec	X			
Disjoncteur utilisation réseau bornes électriques		X		

**Nota : Les contacts SD seront câblés en série par réseau et par tableau.**

## **Circuits Force motrice**

### **Limitations des Circuits FM**

Chaque circuit de Force Motrice sera protégé individuellement par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs et type FM).

Pour la partie CFO du coffret TTE, il est à prévoir :

- 1 alimentation dédiée par borne de recharge de véhicules électriques pour les véhicules du CHU
- 1 alimentation dédiée pour le module de gestion dynamique
- Ajout des borniers puissance
- La mise à jour du schéma

### **Nature des attentes**

Suivant les besoins et la nature du récepteur, les attentes Force Motrices seront à prévoir avec :

- Un câble en attente avec 3 ml de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccordé sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente dans une boîte de dérivation (avec bornier de raccordement intégré)
- Un câble en attente sur un socle spécifique, dans ce cas le prolongateur correspondant sera à fournir

Dans tous les cas, une synthèse des attentes est à prévoir en cohérence avec les configurations des récepteurs retenus pour l'opération.

#### **6.3.1.1 Alimentations CFO depuis le TTE**

- Liste des équipements alimentés en courant normal :
  - 1 alimentation dédiée par borne de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU.
  - 1 alimentation dédiée pour le module de gestion dynamique
  - La mise à jour du schéma

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de notes de calcul de dimensionnement électrique afin de valider les calibres des protections électriques ainsi que les sections des câbles utilisés.

Les câbles spécifiques pour les bornes IRVE seront de type LSOH Cca s1,d1,a1 afin d'être conforme à la mise à jour de la norme NF C15-100 (dernière version).

## **6.4 BORNES RECHARGES VEHICULES ELECTRIQUES**

### **6.4.1 Présentation**

Il est prévu la création de 6 places pour véhicules électriques.

Les poteaux avec les bornes de rechargement seront installés entre 2 places de stationnement.

Il est à prévoir la mise en place de 2 bornes sur 1 pied de 7.4kW – 32A mono. Chaque borne sera constituée d'une prise T2s.

Dans l'hypothèse de l'installation de bornes type ZEN – DUO 7.4 de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent en monophasée 7.4kW (32A), il est à prévoir la mise en place d'un disjoncteur monophasé 2x80A - type iC60N (à confirmer suivant NDC) +SD dédié pour 2 bornes.

Les 3 pieds de rechargement seront alimentés électriquement depuis le TTE existant.

Les bornes auront une charge normale – Mode 2 avec des prises de type T2s.

Chaque borne répond au niveau d'exigence du label EV READY 1.4.

EV Ready est un label européen visant à certifier que les différents matériels qui rentrent en compte dans la recharge d'un véhicule électrique sont compatibles et sécurisés. C'est aussi une marque collective gérée par un organisme de certification indépendant, ASEFA, qui prend en compte trois aspects majeurs : sécurité, interopérabilité et performance.

Le fonctionnement en cas de rupture de communication avec la supervision est maintenu avec charge réduite.

La borne fournit le service aux personnes identifiées équipées de badge RFID du CHU.

Les sessions de recharge sont stockées dans la mémoire de la borne pour pouvoir délivrer les rapports de charge une fois la connexion réseau retrouvée.

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de notes de calcul de dimensionnement électrique afin de valider les calibres des protections électriques ainsi que les sections des câbles utilisés.

Les bornes devront être compatibles avec les cartes professionnelles du CHU et répondront aux préconisations suivantes :

- Protocoles des lecteurs :
  - T=CL, MIFARE®, iCLASS®
  - Fréquence 13.56MHz
  - Normes ISO 14443 types A
  - Fonctionne avec les puces Mifare, Mifare DESFire EV2-EV3
  - DESFire EV1 / DESFire EV2/DESFire EV3
  - ISO 14443A/B - jusqu'à 848 kbits/s (selon la carte)
  - ISO 15693 - jusqu'à 26 kbits/s (selon la carte)

Les lecteurs de badges proposés seront de technologie Mifare/DESFire EV2-EV3, ils permettront la lecture des cartes/badges de professionnels de santé actuellement utilisés sur les différents sites du CHU de Toulouse mais également les futures cartes de professionnels de santé de type CPS3 et CPS4/CPE.

Ces derniers seront en lecteurs en mode « transparent » et seront qualifiés et certifiés ANSSI-CSPN.

### **Borne de recharge pour véhicule électrique :**

Le présent lot devra la fourniture, pose et mise en œuvre de bornes de rechargement possédant les caractéristiques suivantes :

- Borne double sortie - Puissance : 2x7.4kW – 2x32A - Charge AC
- IP65 - IK10
- Mode de charge : Mode 2 sur socles de prises type T2S – conforme IEC 62196-2.
- Activation / désactivation des bornes via lecteurs RFID intégrés aux bornes.
- Ecran d'affichage LCD
- Voyant sur chaque prise en face avant : défaut, maintenance/réservation, prise disponible, charge....
- Compteur MID intégré par point de charge
- Toutes les protections intégrées (survolage / sous-tension, surcharge, court-circuit, courant fuite à la terre, surchauffe et contre la foudre) :
  - o 2 disjoncteurs 2x40A – type A : 30mA + 2 protections 6mA DC (équivalent type B) – bobine MX.
- Température fonctionnement : -25°C / + 50°C
- Autodiagnostic et diagnostic du circuit de charge et coupe de l'alimentation automatique si défaut
- Arrêt automatique si batterie pleine, seuil charge atteint ou appui sur « Arrêt »
- Communication avec module de gestion dynamique pour arrêt recharge sur seuil de charge.
- Poteau de support pour installation au sol (massif au lot VRD).

Afin de faciliter l'accessibilité, la borne murale ou sur pied sera fixée à environ 1,20 m du sol (accès aux prises entre 0,90 m et 1,30 m).

Le lot VRD réalisera les tranchées, fourreaux et embases béton pour la fixation des bornes.

Les bornes seront de type monophasée 7.4kW (32A) de chez type ZEN – DUO 7.4 AC de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent.

Toute la gamme des bornes est garantie 3 ans minimum (produits et accessoires).

La fourniture des pièces de rechange des bornes 10 ans après la fin de la production des produits.

### **Module de gestion dynamique des bornes :**

Du fait de l'ajout des protections électriques sur l'armoire électrique existante, il est nécessaire de limiter les courants afin de sécuriser l'installation électrique.

Le module sera implanté dans la partie CFa du TTE, pour cela le titulaire devra faire la place pour permettre l'insertion du module et du concentrateur cuivre dans le TTE (déplacement de la cassette fibre sur la largeur du TTE, remontée de l'UTL à la place de la cassette FO avec mise en place de nouveaux cordons adaptés à la longueur, remontée des prises RJ et dépose de la goulotte centrale).

Il est aussi à prévoir la modification du TTE pour alimenter électriquement le module (PC 230V à prévoir). De plus, le module sera connecté au réseau CHU au travers du switch existant dans le TTE par un câble cuivre 1x4 paires - S/FTP catégorie 6a ainsi qu'au compteur Socomec DIRIS A-40 fournit par le présent lot et la liaison RS485 entre le compteur et le module de gestion.

Les liaisons cuivres entre les bornes et le switch pour la gestion dynamique seront aussi recettées.

Le module de gestion dynamique, ces équipements associés, et son logiciel associé devra avoir les fonctionnalités minimales :

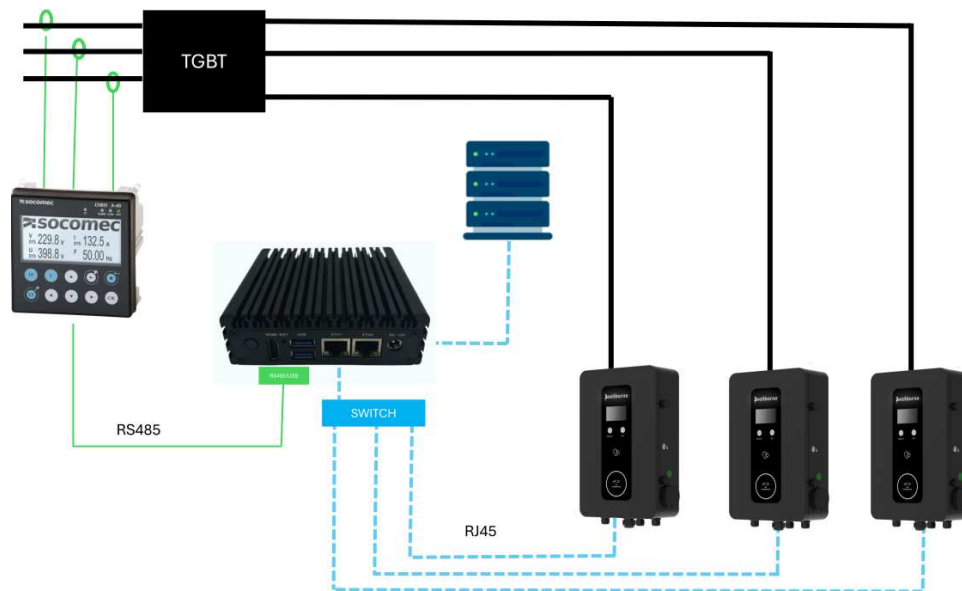
- Pilotage énergétique dynamique de l'ensemble des points de charge
- Priorisation des charges sur conditions (énergie disponible, puissance à transférer vers les véhicules, niveau de charge des véhicules, ...)
- Optimisation de l'énergie
- Gestion des badges RFID pour tous les personnels du CHU (16 000 profils)
- Envoie automatique mensuel des cartes RFID du personnel CHU qui ont activé les charges, en fichier plat, vers le service RH du CHU pour gestion des forfaits de nombre de charge (périodicité d'envoi paramétrable par le MOA).

- Limitation de l'intensité du tableau d'alimentation avec compteurs MID (y compris toutes sujétions (tores de courant et prise de tension pour les comptages, compteur type DIRIS A-40 ou techniquement équivalent...)).
- Capacité jusqu'à 10 points de charge
- Monitoring des bornes : Consultation des status des bornes, temps de charge, limitation d'une charge avec seuil maximal d'énergie programmable par le MOA, programmation des badges, ...
- Câblage en étoile entre le module vers toutes les bornes via des liaisons cuivre 2x4 paires - S/FTP catégorie 6a.
- IP65
- Température fonctionnement : -20°C / +50°C
- Montage sur rail din
- Mise à O des consignes des bornes lors de fonctionnement du site sur GE via contact sec amené depuis API GTIE.

Le module de gestion dynamique sera de type Charge Unix HUB 10 de chez Charge-unix ou techniquement équivalent.

Dans le présent marché, le titulaire prévoira dans son offre un abonnement pour le CHU d'un an à l'offre EV MAP PRO de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent.

Il est aussi à prévoir dans le cadre de l'opération, la programmation des badges de tous le personnel CHU au niveau des bornes (soit 64 000 pour Rangueil / 30 000 pour Purpan) afin d'autoriser la charge à partir des badges CHU déclarés.



Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose, mise en œuvre d'un switch Ethernet manageable sur rail din de 10 ports minimum, type série EDS de chez MOXA ou techniquement équivalent, qui va concentrer toutes les liaisons cuivre 2x4 paires - S/FTP catégorie 6a entre le module LMS et les bornes.

Ce switch sera soumis à la validation du service informatique avant pose et mise en service. L'alimentation électrique et la liaison cuivre de ce switch est à la charge du présent lot.



## **CHAPITRE 7. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – ZONE PARKING SILO RANGUEIL**

### **7.1 RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES**

Il sera prévu la vérification des valeurs de la résistance de la prise de terre au niveau des origines des raccordements définies dans le projet. Le cas échéant les mesures nécessaires, adaptées en fonction de la configuration des locaux, seront prises pour améliorer la valeur de la résistance de cette prise de terre.

De plus, il sera prévu un réseau de liaisons équipotentielles entre le coffret électrique et les bornes au travers de câbles vert/jaune de section 16mm<sup>2</sup>.

Il sera prévu dans les tableaux modifiés l'extension des barres PE si nécessaire.

#### Liaisons équipotentielles

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliées à la barrette de "PROTECTION" (PE) du tableau électrique. Les conducteurs seront obligatoirement incorporés dans la canalisation d'alimentation de chaque circuit, l'usage du conducteur séparé n'étant pas autorisé dans le cadre du présent descriptif pour les sections de câbles < à 25mm<sup>2</sup>.

L'ensemble des canalisations des fluides (eau, gaz, etc...) sera relié conformément aux règlements en vigueur, en pénétration du bâtiment et dans les locaux techniques.

### **7.2 CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS**

#### **7.2.1 Percements - carottages**

L'entrepreneur aura à sa charge, l'ensemble des percements et carottages (inférieur ou égal au diamètre 100mm) pour le passage des réseaux courants forts et courants faibles :

Les percements, trous, saignées, scellements et raccords de passage sur planchers, cloisons, murs, poutres, etc...

L'ensemble des percements et carottages (supérieur au diamètre 100mm) seront réalisés par le présent lot.

Tous les percements et raccords de perçage sur plancher, cloisons, murs etc... Seront traités conformément aux prescriptions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et prescriptions acoustiques. Lors des interventions avec des appareils type meuleuse, perceuse,... le titulaire du présent corps d'état devra au préalable réaliser un permis feu auprès des services de sécurité incendie du site.

Après avoir été retenu, cet entrepreneur sera tenu de contrôler les dimensions et situations des ouvrages sus cités avec l'entrepreneur de maçonnerie, afin d'apporter toutes modifications éventuelles pouvant résulter de variantes à soumettre ou retenues par le Maître d'Œuvre.

Toutes les réservations incombant à l'entreprise titulaire du présent corps d'état, notamment dans les ouvrages existants, devront être rebouchées par celle-ci, conformes aux supports et aux réglementations en vigueur.

#### **☞ Obturation Coupe-feu**

Tous les passages de câbles dans les cloisons, murs, planchers, plafonds, pénétration dans un bâtiment sont obturés par un procédé ignifuge étanche aux fumées restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé.

Dans le cas où après vérification, il existe des passages d'air, pont thermique ou omission de l'entreprise de réaliser les calfeutrements, cette dernière aura à sa charge tous les travaux de reprise de rebouchage.

### 7.2.2 Chemins de câbles

Il sera prévu la réutilisation au maximum des cheminements existants.

Cependant, le présent lot devra la création de chemins de câble CFO et CFa type dalle marine entre le local VDI et les positions des bornes ainsi que depuis le coffret électrique jusqu'au bornes électriques (y/c toutes sujétions, accessoires, pièce d'angle, mise à la terre, suspente, éclisses, ...).

#### 7.2.2.1 Gaines et conduits

Les cheminements CFO / CFa entre les chemins de câbles créés et les positions de bornes électriques se feront sous conduit protégé afin de descendre au sol et cheminer via des goulottes omega fixée au sol jusqu'aux pieds des bornes électriques.

Les conduits électriques sont du type ICTA 3422, IRL, 332, MRL 5557 ou CSA 4421 suivant l'environnement de pose défini dans le guide UTE C 15-103. Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il est utilisé les types de conduits suivants :

- En encastré : ICT 6 APE
  - Dans les dalles et parois en béton : Fourreau APE
  - Dans les vides de construction, faux-plafond non démontables et gaines : Fourreau APE
  - Dans les huisseries métalliques : ICT 6 APE
  - Dans les cloisons sèches : ICT 6 APE
- En apparent :
  - Sans risques mécaniques particuliers : IRL jusqu'à IP x5
  - Avec risques mécaniques importants : MRL >IPx6
- Dans le sol
  - Pour les conduits inférieurs à 40 mm de diamètre, les types ICD AE ou APE et ICT AE ou APE sont utilisables

Pour les conduits supérieurs à 40 mm de diamètre, les conduits en TPC sont utilisés, ils sont conformes à la norme UTE 68-171.

## 7.3 MODIFICATION TABLEAUX ELECTRIQUES

L'origine électrique de l'installation est issue de l'armoire du bâtiment présente dans un local électrique situé au Niveau 0H du parking SILO.

Le présent lot devra toutes les modifications nécessaires pour insérer toutes les protections nécessaires dans le cadre de l'opération.

**A partir de l'alimentation principale du TTE, il sera créé 1 réseau électrique dans le TTE :**

- **Réseaux Véhicules électriques :** Ce réseau sera réalisé par un contacteur de puissance à télécommande (24Vdc) de type TeSysG115 – 4P Advanced 24V + contact NO/NF dont le délestage – reletage de ce réseau sera réalisé à partir de l'automate GTIE qui déletera le contacteur lors d'un fonctionnement du site sur GE. La commande de cet organe sera issue de l'automate GTIE existant dans le poste centrale électrique dont la liaison en 5G1.5mm<sup>2</sup> est à créer entre le bâtiment centrale électrique et le TGBT SILO. Les protections des bornes seront installées en aval de ce contacteur de délestage sur fonctionnement GE du site.

Il est prévu dans le marché, les prestations GTIE suivantes :

- Modification de la programmation de la GTIE pour délestage - reletage du contacteur sur fonctionnement GE avec retour de position du contacteur sur la GTIE pour confirmer/fermeture l'ouverture du contacteur récupérer l'ordre de délestage/reletage existant dans anciennes batterie de condensation déposées).
- Mise à jour du schéma de la baie GTIE
- Intégration de ces informations sur l'imagerie PCVue.

## **Circuits Force motrice**

### **Limitations des Circuits FM**

Chaque circuit de Force Motrice sera protégé individuellement par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs et type FM).

Pour la partie CFO du coffret SILO, il est à prévoir :

- 1 alimentation dédiée par borne de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU.
- 1 alimentation dédiée pour le module de gestion dynamique
- Ajout des borniers puissance
- La mise à jour du schéma

### **Nature des attentes**

Suivant les besoins et la nature du récepteur, les attentes Force Motrices seront à prévoir avec :

- Un câble en attente avec 3 ml de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccordé sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)

Dans tous les cas, une synthèse des attentes est à prévoir en cohérence avec les configurations des récepteurs retenus pour l'opération.

#### **7.3.1.1 Alimentations CFO depuis le coffret SILO**

- Liste des équipements alimentés en courant normal :
  - 1 alimentation dédiée par borne de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU.
  - 1 alimentation dédiée pour le module de gestion dynamique
  - La mise à jour du schéma

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de notes de calcul de dimensionnement électrique afin de valider les calibres des protections électriques ainsi que les sections des câbles utilisés.

Les câbles spécifiques pour les bornes IRVE seront de type LSOH Cca s1,d1,a1 afin d'être conforme à la mise à jour de la norme NF C15-100 (dernière version).

## **7.4 BORNES RECHARGES VEHICULES ELECTRIQUES**

### **7.4.1 Présentation**

Il est prévu la création de 6 places pour véhicules électriques.

Les poteaux avec les bornes de rechargement seront installés entre 2 places de stationnement.

Il est à prévoir la mise en place de 2 bornes sur 1 pied de 7.4kW – 32A mono. Chaque borne sera constituée d'une prise T2s.

Dans l'hypothèse de l'installation de bornes type ZEN – DUO 7.4 de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent en monophasée 7.4kW (32A), il est à prévoir la mise en place d'un disjoncteur monophasé 2x80A - type iC60N (à confirmer suivant NDC) +SD dédié pour 2 bornes.

Les 3 pieds de rechargement seront alimentés électriquement depuis le coffret SILO existant.

Les bornes auront une charge normale – Mode 2 avec des prises de type T2s.

Chaque borne répond au niveau d'exigence du label EV READY 1.4.

EV Ready est un label européen visant à certifier que les différents matériels qui rentrent en compte dans la recharge d'un véhicule électrique sont compatibles et sécurisés. C'est aussi une marque collective gérée par un organisme de certification indépendant, ASEFA, qui prend en compte trois aspects majeurs : sécurité, interopérabilité et performance.

Le fonctionnement en cas de rupture de communication avec la supervision est maintenu avec charge réduite.

La borne fournit le service aux personnes identifiées équipées de badge RFID du CHU.

Les sessions de recharge sont stockées dans la mémoire de la borne pour pouvoir délivrer les rapports de charge une fois la connexion réseau retrouvée.

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de notes de calcul de dimensionnement électrique afin de valider les calibres des protections électriques ainsi que les sections des câbles utilisés.

Les bornes devront être compatibles avec les cartes professionnelles du CHU et répondront aux préconisations suivantes :

- Protocoles des lecteurs :
  - T=CL, MIFARE®, iCLASS®
  - Fréquence 13.56MHz
  - Normes ISO 14443 types A
  - Fonctionne avec les puces Mifare, Mifare DESFire EV2-EV3
  - DESFire EV1 / DESFire EV2/DESFire EV3
  - ISO 14443A/B - jusqu'à 848 kbits/s (selon la carte)
  - ISO 15693 - jusqu'à 26 kbits/s (selon la carte)

Les lecteurs de badges proposés seront de technologie Mifare/DESFire EV2-EV3, ils permettront la lecture des cartes/badges de professionnels de santé actuellement utilisés sur les différents sites du CHU de Toulouse mais également les futures cartes de professionnels de santé de type CPS3 et CPS4/CPE.

Ces derniers seront en lecteurs en mode « transparent » et seront qualifiés et certifiés ANSSI-CSPN.

### **Borne de recharge pour véhicule électrique :**

Le présent lot devra la fourniture, pose et mise en œuvre de bornes de rechargement possédant les caractéristiques suivantes :

- Borne double sortie - Puissance : 2x7.4kW – 2x32A - Charge AC
- IP65 - IK10
- Mode de charge : Mode 2 sur socles de prises type T2S – conforme IEC 62196-2.
- Activation / désactivation des bornes via lecteurs RFID intégrés aux bornes.
- Ecran d'affichage LCD
- Voyant sur chaque prise en face avant : défaut, maintenance/réservation, prise disponible, charge....
- Compteur MID intégré par point de charge
- Toutes les protections intégrées (survolage / sous-tension, surcharge, court-circuit, courant fuite à la terre, surchauffe et contre la foudre) :
  - o 2 disjoncteurs 2x40A – type A : 30mA + 2 protections 6mA DC (équivalent type B) – bobine MX.
- Température fonctionnement : -25°C / + 50°C
- Autodiagnostic et diagnostic du circuit de charge et coupe de l'alimentation automatique si défaut
- Arrêt automatique si batterie pleine, seuil charge atteint ou appui sur « Arrêt »
- Communication avec module de gestion dynamique pour arrêt recharge sur seuil de charge.
- Poteau de support pour installation au sol (le présent lot devra les platines de fixation au sol).

Afin de faciliter l'accessibilité, la borne murale ou sur pied sera fixée à environ 1,20 m du sol (accès aux prises entre 0,90 m et 1,30 m).

Les bornes seront de type monophasée 7.4kW (32A) de chez type ZEN – DUO 7.4 AC de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent.

Toute la gamme des bornes est garantie 3 ans minimum (produits et accessoires).

La fourniture des pièces de rechange des bornes 10 ans après la fin de la production des produits.

### **Module de gestion dynamique des bornes :**

Du fait de l'ajout des protections électriques sur l'armoire électrique existante, il est nécessaire de limiter les courants afin de sécuriser l'installation électrique.

Le module sera implanté en mural dans le local de l'armoire électrique du SILO.

Il est aussi à prévoir la modification du coffret électrique pour alimenter électriquement le module (PC 230V à prévoir). De plus, le module sera connecté au réseau CHU au travers de la baie VDI présente au niveau 0B par un câble cuivre 1x4 paires - S/FTP catégorie 6a et RJ45 cat.6 blindé.

De plus, le module sera connecté au réseau CHU au travers du switch existant dans le TTE par un câble cuivre 1x4 paires - S/FTP catégorie 6a ainsi qu'au compteur Socomec DIRIS A-40 fournit par le présent lot et la liaison RS485 entre le compteur et le module de gestion.

Les liaisons cuivres entre les bornes et le switch pour la gestion dynamique seront aussi recettées.

Le module de gestion dynamique, ces équipements associés, et son logiciel associé devra avoir les fonctionnalités minimales :

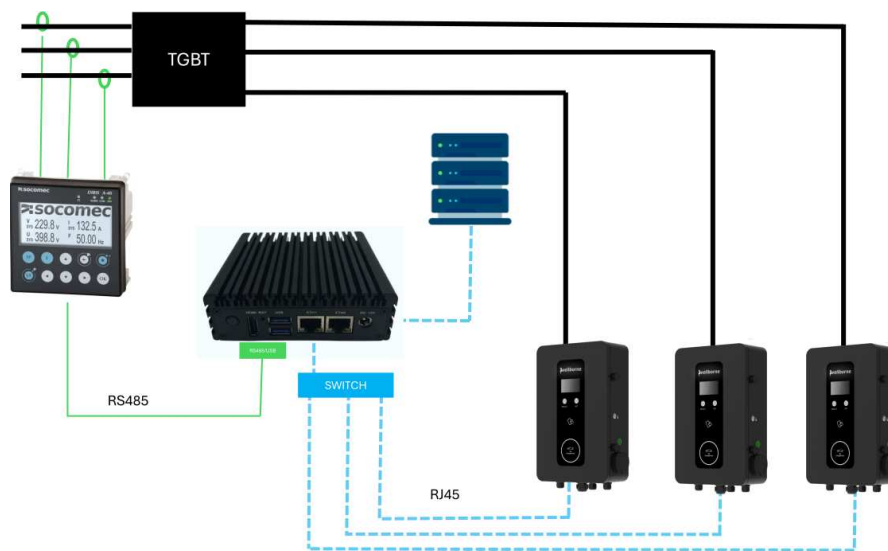
- Pilotage énergétique dynamique de l'ensemble des points de charge
- Priorisation des charges sur conditions (énergie disponible, puissance à transférer vers les véhicules, niveau de charge des véhicules, ...)
- Optimisation de l'énergie
- Gestion des badges RFID pour tous les personnels du CHU (16 000 profils)
- Envoie automatique mensuel des cartes RFID du personnel CHU qui ont activé les charges, en fichier plat, vers le service RH du CHU pour gestion des forfaits de nombre de charge (périodicité d'envoi paramétrable par le MOA).
- Limitation de l'intensité du tableau d'alimentation avec compteurs MID (y compris toutes sujétions (tores de courant et prise de tension pour les comptages, compteur type DIRIS A-40 ou techniquement équivalent...)).
- Capacité jusqu'à 10 points de charge

- Monitoring des bornes : Consultation des status des bornes, temps de charge, limitation d'une charge avec seuil maximal d'énergie programmable par le MOA, programmation des badges, ...
- Câblage en étoile entre le module vers toutes les bornes via des liaisons cuivre 2x4 paires - S/FTP catégorie 6a.
- IP65
- Température fonctionnement : -20°C / +50°C
- Montage : posé dans la baie 19" créée
- Mise à O des consignes des bornes lors de fonctionnement du site sur GE via contact sec amené depuis API GTIE.

Le module de gestion dynamique sera de type Charge Unix HUB 10 de chez Charge-unix ou techniquement équivalent.

Dans le présent marché, le titulaire prévoira dans son offre un abonnement pour le CHU d'un an à l'offre EV MAP PRO de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent.

Il est aussi à prévoir dans le cadre de l'opération, la programmation des badges de tous le personnel CHU au niveau des bornes (soit 64 000 pour Rangueil / 30 000 pour Purpan) afin d'autoriser la charge à partir des badges CHU déclarés.



Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose, mise en œuvre d'un switch Ethernet manageable de 10 ports minimum qui va concentrer toutes les liaisons cuivre 2x4 paires - S/FTP catégorie 6a entre le module de gestion et les bornes. Ce switch sera soumis à la validation du service informatique avant pose et mise en service. L'alimentation électrique et la liaison cuivre de ce switch est à la charge du présent lot.

Le switch 19" pourra être installé dans une baie 19" – 6U sous la baie VDI existante (sous réserve de validation de la DSN) avec toutes les liaisons en étoile vers les bornes puis une liaison cuivre entre ce switch et le module de gestion dynamique situé dans le local coffret CFO.

## **7.5 VDI**

### **7.5.1 Préambule**

Les équipements et matériaux VDI mis en œuvre devront être conforme aux préconisations VDI du CHU ainsi qu'aux descriptions du présent document.

Il est prévu la mise en œuvre d'une prise RJ45 au niveau du module de gestion dans le local CFO.

De plus, dans la baie VDI impactée par les travaux, il sera prévu l'ajout de noyaux RJ45 pour l'ajout des prises RJ45.

Les emplacements précis du bandeau des noyaux RJ45 dans la baie seront définis avec la DSN. De même que pour les repérages des câbles et des prises RJ45.

Les liaisons cuivres entre les bornes et le switch pour la gestion dynamique seront aussi recettées.

### **7.5.2 Equipements**

#### **Panneau de brassage cuivre y compris noyaux pour les 24 ports**

*Sans objet.*

#### **Cordons de brassage :**

A Prévoir 1 cordon de brassage par RJ45.

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison. Ils seront de mêmes caractéristiques et de même catégorie que le câblage réalisé. Les cordons de brassage au niveau des baies VDI seront de couleurs différentes suivants leurs affectations (choix des couleurs de cordons en coordination avec la DSN).

#### **Prise terminale RJ45 :**

*A prévoir suivant plan*

RJ45, 9 contacts, cat 6a, blindée, avec volet de protection à fermeture automatique.

#### **Câble cuivre S/FTP catégorie 6A 1x4paires :**

*A prévoir*

Caractéristiques du câble cuivre :

- Catégorie 6a Classe Ea norme ISP/IEC 11801 Ed.2
- 1 x 4 paires S/FTP
- Diamètre âme 0.56 mm
- Code couleur T568 A
- Gaine extérieur LSOH

#### **Câble cuivre S/FTP catégorie 6A 2x4paires :**

*A prévoir*

Caractéristiques du câble cuivre :

- Catégorie 6a Classe Ea norme ISP/IEC 11801 Ed.2
- 2 x 4 paires S/FTP
- Diamètre âme 0.56 mm
- Code couleur T568 A
- Gaine extérieur LSOH

#### **Cheminements Intérieurs**

*A prévoir dans le cadre du projet*

### **7.5.3 Cheminements VDI**

Les câbles VDI chemineront dans les chemins de câbles spécifiques CFA de type dalle marine comprenant des suspentes tous les 1,5 ml et accrocher avec des colliers de serrage.

Les rayons de courbures et serrages du câble devront être réalisés dans les règles de l'art.

Quantitatif : suivant les besoins du projet

X25005 – Hôpital PURPAN / RANGUEIL – Bornes véhicules électriques Personnels  
Lot ELECTRICITE

#### **7.5.4 Repérages et identification des composants**

Il est prévu pour le repérage, la mise en œuvre d'étiquettes de marquage (qui seront lisible, indéchirable, ineffaçables et visibles sans manipulation de l'objet repéré) sur l'ensemble des prises RJ45 existantes et créées.

Le repérage concerne essentiellement :

- Les câbles de liaison et de brassage
- Supports de cheminement
- Prises terminales de raccordement

#### **7.5.5 Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire)**

La procédure de test se conformera :

- À la norme TIA 568 B
- L'ISON/IEC 11.801 ; 2ème édition

Pour obtenir la garantie constructeur, toute la chaîne de liaison permanente sera testée et réussie.

Contrôle de la liaison entre chaque point d'accès et le répartiteur. Cette mesure sera consignée dans un fichier précisant pour la liaison :

- Longueur
- Affaiblissement
- Paradiaphonie
- Return loss (affaiblissement de réflexion)
- Power next
- Power sum elflex (télédiaphonie compensée)
- Power sum acr
- Delay skew (divergence de propagation)

La mesure sera réalisée avec un testeur de réseau à même de certifier la chaîne de liaison de la classe EA.

Il sera au standard TIA niveau III, intégrant les nouveaux paramètres à mesure et permettant de s'assurer de la capacité des liaisons à supporter le Gigabit-Ethernet.

Les appareils de test seront choisis dans la liste suivante :

- Fluke DSP 4000 séries
- Fluke (microtest) omniscanner 1 et 2
- Agilent WIRESCOPE 350

#### **7.5.6 Document de recette technique à fournir**

Le résultat de l'application des procédures de recette se traduira par la remise, avant réception des travaux :

- Des dossiers techniques complets des différents réseaux installés
- Plans avec l'implantation et identification des points d'accès, cheminements et équipements installés
- Les schémas détaillés des répartiteurs VDI mis à jour, y compris les repérages de toutes les liaisons



## **CHAPITRE 8. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES – ZONE PARKING SILO PURPAN**

### **8.1 RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES**

Il sera prévu la vérification des valeurs de la résistance de la prise de terre au niveau des origines des raccordements définies dans le projet. Le cas échéant les mesures nécessaires, adaptées en fonction de la configuration des locaux, seront prises pour améliorer la valeur de la résistance de cette prise de terre.

Du fait de la modification de l'alimentation principale du parking SILO depuis le nouveau TGBT de Rayer, le présent lot devra :

- Réalisation l'interconnexion des terres
- Supprimer l'interconnexion avec le poste Ateliers
- Déposer le câble et la terre venant du poste actuel Atelier sur toute la longueur.

De plus, il sera prévu un réseau de liaisons équipotentiels entre le coffret électrique et les bornes au travers de câbles vert/jaune de section 16mm<sup>2</sup>.

Il sera prévu dans les tableaux modifiés l'extension des barres PE si nécessaire.

#### Liaisons équipotentiels

L'ensemble des masses de l'installation électrique, ainsi que les parties métalliques de l'installation seront reliées à la barrette de "PROTECTION" (PE) du tableau électrique. Les conducteurs seront obligatoirement incorporés dans la canalisation d'alimentation de chaque circuit, l'usage du conducteur séparé n'étant pas autorisé dans le cadre du présent descriptif pour les sections de câbles < à 25mm<sup>2</sup>.

L'ensemble des canalisations des fluides (eau, gaz, etc...) sera relié conformément aux règlements en vigueur, en pénétration du bâtiment et dans les locaux techniques.

### **8.2 CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS**

#### **8.2.1 Percements - carottages**

L'entrepreneur aura à sa charge, l'ensemble des percements et carottages (inférieur ou égal au diamètre 100mm) pour le passage des réseaux courants forts et courants faibles :

Les percements, trous, saignées, scellements et raccords de passage sur planchers, cloisons, murs, poutres, etc...

L'ensemble des percements et carottages (supérieur au diamètre 100mm) seront réalisés par le présent lot.

Tous les percements et raccords de perçage sur plancher, cloisons, murs etc... Seront traités conformément aux prescriptions du règlement de sécurité contre le risque d'incendie et prescriptions acoustiques. Lors des interventions avec des appareils type meuleuse, perceuse,... le titulaire du présent corps d'état devra au préalable réaliser un permis feu auprès des services de sécurité incendie du site.

Après avoir été retenu, cet entrepreneur sera tenu de contrôler les dimensions et situations des ouvrages sus cités avec l'entrepreneur de maçonnerie, afin d'apporter toutes modifications éventuelles pouvant résulter de variantes à soumettre ou retenues par le Maître d'Œuvre.

Toutes les réservations incombant à l'entreprise titulaire du présent corps d'état, notamment dans les ouvrages existants, devront être rebouchées par celle-ci, conformes aux supports et aux réglementations en vigueur.

Le présent lot devra les percements pour cheminer vers le VS de SENAC pour sortir jusqu'aux pénétrations réalisées par le lot VRD.

### **Obturation Coupe-feu**

Tous les passages de câbles dans les cloisons, murs, planchers, plafonds, pénétration dans un bâtiment sont obturés par un procédé ignifuge étanche aux fumées restituant le degré coupe-feu de l'ouvrage traversé.

Dans le cas où après vérification, il existe des passages d'air, pont thermique ou omission de l'entreprise de réaliser les calfeutrements, cette dernière aura à sa charge tous les travaux de reprise de rebouchage.

### **8.2.2 Chemins de câbles**

Il sera prévu la réutilisation au maximum des cheminements existants.

Cependant, le présent lot devra la création de chemins de câble CFO et CFa type dalle marine entre le local VDI et les positions des bornes ainsi que depuis le coffret électrique jusqu'au bornes électriques (y/c toutes sujétions, accessoires, pièce d'angle, mise à la terre, suspente, éclisses, ...).

Le présent lot devra créer un chemin de câbles CFO pour cheminer vers le VS de SENAC pour sortir jusqu'aux pénétrations réalisées par le lot VRD.

#### **8.2.2.1 Gaines et conduits**

Les cheminements CFO / CFa entre les chemins de câbles créés et les positions de bornes électriques se feront sous conduit protégé afin de descendre au sol et cheminer via des goulottes omega jusqu'aux pieds des bornes électriques.

Les conduits électriques sont du type ICTA 3422, IRL 332, MRL 5557 ou CSA 4421 suivant l'environnement de pose défini dans le guide UTE C 15-103. Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il est utilisé les types de conduits suivants :

- En encastré : ICT 6 APE
  - Dans les dalles et parois en béton : Fourreau APE
  - Dans les vides de construction, faux-plafond non démontables et gaines : Fourreau APE
  - Dans les huisseries métalliques : ICT 6 APE
  - Dans les cloisons sèches : ICT 6 APE
- En apparent :
  - Sans risques mécaniques particuliers : IRL jusqu'à IP x5
  - Avec risques mécaniques importants : MRL >IPx6
- Dans le sol
  - Pour les conduits inférieurs à 40 mm de diamètre, les types ICD AE ou APE et ICT AE ou APE sont utilisables

Pour les conduits supérieurs à 40 mm de diamètre, les conduits en TPC sont utilisés, ils sont conformes à la norme UTE 68-171.

## **8.3 MODIFICATION TABLEAUX ELECTRIQUES**

### **8.3.1 Modification TGBT SENAC**

Dans le cadre de cette opération, il est prévu de reprendre l'alimentation électrique générale du TGBT du Parking SILO depuis le nouveau TGBT du bâtiment SENAC.

Le titulaire du présent lot devra :

- Dépose de l'alimentation existante depuis le poste Atelier (y/c la câblette de terre).
- Modification de l'AGBT SENAC pour l'ajout d'un disjoncteur + câble électrique
- Câblette de terre entre les TGBT pour l'interconnexion.

Le présent lot devra s'organiser pour la coupure de AGBT de SENAC en horaires décalées.

Il sera prévu l'adjonction du départ suivant dans le TGBT de SENAC:

- Alimentation TGBT PARKING SILO :
  - Disjoncteur de type NSX100F – Micrologic 2.3 - SD (calibre à confirmer avec NDC et bilan de puissance) ;
  - Extension du bornier Puissance
  - Mise à jour du schéma de puissance avec départ repère TGBT PARKING SILO
  - Mise à jour du folio du plan du bornier de puissance
  - Étiquetage disjoncteur et repère du départ
  - Le contact SD de ce disjoncteur sera inséré dans la chaîne SD existante du TGBT
  - Câblette de terre nue section minimale 35mm<sup>2</sup> pour l'interconnexion des barrettes de terre des 2 TGBT.

Les barres PE du tableau seront étendues.

Le calibre du disjoncteur et les sections des câbles seront validés par note de calcul et un bilan de puissance sera réalisé par confirmer la puissance nécessaire en fonction du nombre d'équipements présents.

Le présent lot devra toutes les modifications nécessaires pour insérer toutes les protections nécessaires dans le cadre de l'opération.

### **8.3.2 Modification TGBT Parking SILO**

Dans le cadre de la présente opération, il est à prévoir la modification du TGBT du Parking SILO afin d'insérer une alimentation pour un coffret électrique spécifique aux IRVE à créer dans le cadre du projet.

L'alimentation de ce coffret sera reprise directement sur le répartiteur général du TGBT du Parking SILO.

La section du câble sera validée par note de calcul.

### **8.3.3 Création coffret IRVE SILO**

L'installation IRVE du Parking SILO disposera d'une armoire électrique spécifique qui sera située au sein de ce même local que le local TGBT.

Cette armoire permettra d'alimenter en énergie normale les bornes IRVE. Elle permettra également d'alimenter en énergie normale le module de gestion dynamique.

Elle disposera d'une forme de type 2b avec un indice de service IS211, avec un indice de protection mécanique IK10 et un indice de protection IP55, **l'armoire électrique et ses équipements seront conformes aux préconisations du chapitre 5.4.2 du présent CCTP.**

L'ensemble de l'enveloppe sera organisé en châssis et équipé :

- Interrupteur général motorisé doté d'une bobine MX + DCU+ contacts OF/SD
- Jeux de barres pour l'alimentation normale issue depuis le TGBT
- Répartiteurs type Lexiclic +cordons connecteurs automatiques
- Disjoncteurs magnétothermiques 2x80A aux alimentations des bornes IRVE et suffisamment dimensionnés de façon à assurer la sélectivité totale.
- Disjoncteurs magnétothermiques pour module gestion dynamique et dimensionnés de façon à assurer la sélectivité totale.
- Disjoncteurs terminaux, magnétothermiques, dimensionnés de façon à assurer la sélectivité verticale
- Organes différentiels 30, 300 mA et 30 mA-SI
- Prise de courant 10/16A en face avant de l'armoire
- Les borniers,
- Parafoudres type 2, suivant la réglementation en vigueur, équipé de contact défaut
- Contacts SD /OF, sur l'ensemble des disjoncteurs
- Centrale de mesure de l'armoire électrique de type DIRIS DIGIWARE D50 à remonter sur GTIE
- Les équipements annexes,
- Les accessoires, fermetures
- Les équipements de supportage et de fixations
- Une réhausse de supportage des châssis et de l'enveloppe électrique
- Goulotte de distribution de la filerie,

- Voyant présence tension Tri-Led pour l'énergie normale
- Repérages (filière, appareillages, borniers et bornes).
- Platines et plastrons,
- Sujétions, câblage, mise en service,
- Pochettes de portes.

L'ensemble (contacts SD/OF...), les dispositifs de comptage et de mesure seront laissés en attente sur borniers pour une remontée ultérieure au niveau de la supervision GTIE du site.

L'armoire sera équipée de porte en face avant. L'ouverture de la porte ne devra, en aucun cas, procéder à la mise hors tension de l'armoire. L'obligation d'utilisation d'outil spécifique pour permettre l'ouverture de la porte sans mise hors tension n'est pas tolérée.

Les enveloppes seront de type modulaire avec deux compartiments latéraux pour passer les câbles. Les compartiments latéraux seront réalisés en tôle d'acier traitées contre le risque de corrosion et seront équipés de passes câbles à brosses permettant les passages aisés de câbles électriques.

Toute la face avant sera équipée de plastrons, de façon à ce qu'aucune pièce nue sous tension ne soit accessible directement.

Par des disjoncteurs généraux asservis à des bobines à émission et équipés en aval de contacteur de puissance.

La répartition de l'alimentation dans l'armoire sera réalisée par des distributeurs type Lexiclic avec les cordons connecteurs automatiques, permettant l'adjonction de disjoncteur sous tension. Des plaques plexy seront posées autour des répartiteurs pour ne pas avoir accès à des pièces nues sous tension.

**L'ensemble sera livré, monté, précâblé et devra comporter une réserve de place disponible de 50%.**

La réserve s'entend équipée, c'est à dire avec répartiteur (L'adjonction d'un disjoncteur ne devant pas nécessiter d'intervention sur le jeu de barre)

#### Centrale de mesure de l'armoire:

La future armoire sera équipée d'un appareil de mesure numérique des différentes valeurs (puissance, tension, intensité, énergie, fréquence, cos φ...etc) type DIRIS DIGIWARE D50 de marque SOCOMEC ou équivalent avec communication MODBUS-RS485. Elle permettra de mesurer et de réaliser le comptage énergétique de l'arrivée électrique principale de l'armoire. Le présent lot devra les auxiliaires d'alimentations, les alimentations TBT 24Vdc et les modules de communications nécessaires au bon fonctionnement de cette installation. Elle pourra être remontée sur la supervision GTIE du site via un bus de communication RS485 en ModBus.

L'armoire sera de série **PrismaSeT P** ou techniquement équivalent.

L'appareillage sera de la même marque que celui du TGBT : **Schneider Electric**.

#### **NOTA :**

Les organes de protection seront de type disjoncteur (magnétothermique) et d'un pouvoir de coupure compatible avec le courant de court-circuit des transformateurs et des groupes électrogènes. **Ces disjoncteurs seront dimensionnés afin d'assurer une sélectivité totale à tous les niveaux de l'installation (horizontale et verticale), afin de garantir une disponibilité des alimentations le plus grand possible. La filiation ne sera pas autorisée.**

**Les contacts « SD/OF » et états des disjoncteurs et interrupteurs de tête mis en œuvre seront raccordés de manière individuelle sur bornier spécifique au sein de l'armoire électrique et seront remontés vers l'AGBT de SENAC et laissées en attente sur borniers.**

Il est prévu dans le marché, les prestations suivantes :

- Liaison multipaires type SYT1 9/10ème (nbres paires à définir suivant informations à remonter) entre l'armoire créée et l'AGBT de SENAC laissée en attente sur un bornier spécifique dans l'AGBT de SENAC : pour remonter OF du DG, SD de l'armoire,
- une liaison multi-paires (6 paires) blindée type BELDEN RS485 pour le compteur
- Une liaison U1000RO2V – 5G1.5 pour commande de délestage – re-lestage et retour position du GD entre AGBT et coffret IRVE

## **Circuits Force motrice**

### **Limitations des Circuits FM**

Chaque circuit de Force Motrice sera protégé individuellement par disjoncteur de protection (différentiel suivant calculs et type FM).

Pour la partie CFO du coffret SILO, il est à prévoir :

- 1 alimentation dédiée par borne de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU.
- 1 alimentation dédiée pour le module de gestion dynamique
- La mise à jour du schéma

### **Nature des attentes**

Suivant les besoins et la nature du récepteur, les attentes Force Motrices seront à prévoir avec :

- Un câble en attente avec 3 m de mou minimum (câble souple)
- Un câble raccordé sur une sortie de câbles (avec bornier de raccordement intégré)

Dans tous les cas, une synthèse des attentes est à prévoir en cohérence avec les configurations des récepteurs retenus pour l'opération.

#### **8.3.3.1 Alimentations CFO depuis le coffret SILO**

- Liste des équipements alimentés en courant normal :
  - 1 alimentation dédiée par borne de recharges de véhicules électriques pour les véhicules du CHU.
  - 1 alimentation dédiée pour le module de gestion dynamique
  - La mise à jour du schéma

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de notes de calcul de dimensionnement électrique afin de valider les calibres des protections électriques ainsi que les sections des câbles utilisés.

Les câbles spécifiques pour les bornes IRVE seront de type LSOH Cca s1,d1,a1 afin d'être conforme à la mise à jour de la norme NF C15-100 (dernière version).

## **8.4 BORNES RECHARGES VEHICULES ELECTRIQUES**

### **8.4.1 Présentation**

Il est prévu la création de 6 places pour véhicules électriques.

Les poteaux avec les bornes de rechargement seront installés entre 2 places de stationnement.

Il est à prévoir la mise en place de 2 bornes sur 1 pied de 7.4kW – 32A mono. Chaque borne sera constituée d'une prise T2s.

Dans l'hypothèse de l'installation de bornes type ZEN – DUO 7.4 de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent en monophasée 7.4kW (32A), il est à prévoir la mise en place d'un disjoncteur monophasé 2x80A - type iC60N (à confirmer suivant NDC) +SD dédié pour 2 bornes.

Les 3 pieds de rechargement seront alimentés électriquement depuis le coffret SILO existant.

Les bornes auront une charge normale – Mode 2 avec des prises de type T2s.

Chaque borne répond au niveau d'exigence du label EV READY 1.4.

EV Ready est un label européen visant à certifier que les différents matériels qui rentrent en compte dans la recharge d'un véhicule électrique sont compatibles et sécurisés. C'est aussi une marque collective gérée par un organisme de certification indépendant, ASEFA, qui prend en compte trois aspects majeurs : sécurité, interopérabilité et performance.

Le fonctionnement en cas de rupture de communication avec la supervision est maintenu avec charge réduite.

La borne fournit le service aux personnes identifiées équipées de badge RFID du CHU.

Les sessions de recharge sont stockées dans la mémoire de la borne pour pouvoir délivrer les rapports de charge une fois la connexion réseau retrouvée.

Le titulaire du présent lot devra la réalisation de notes de calcul de dimensionnement électrique afin de valider les calibres des protections électriques ainsi que les sections des câbles utilisés.

Les bornes devront être compatibles avec les cartes professionnelles du CHU et répondront aux préconisations suivantes :

- Protocoles des lecteurs :
  - T=CL, MIFARE®, iCLASS®
  - Fréquence 13.56MHz
  - Normes ISO 14443 types A
  - Fonctionne avec les puces Mifare, Mifare DESFire EV2-EV3
  - DESFire EV1 / DESFire EV2/DESFire EV3
  - ISO 14443A/B - jusqu'à 848 kbits/s (selon la carte)
  - ISO 15693 - jusqu'à 26 kbits/s (selon la carte)

Les lecteurs de badges proposés seront de technologie Mifare/DESFire EV2-EV3, ils permettront la lecture des cartes/badges de professionnels de santé actuellement utilisés sur les différents sites du CHU de Toulouse mais également les futures cartes de professionnels de santé de type CPS3 et CPS4/CPE.

Ces derniers seront en lecteurs en mode « transparent » et seront qualifiés et certifiés ANSSI-CSPN.

#### **Borne de recharge pour véhicule électrique :**

Le présent lot devra la fourniture, pose et mise en œuvre de bornes de rechargement possédant les caractéristiques suivantes :

- Borne double sortie - Puissance : 2x7.4kW – 2x32A - Charge AC
- IP65 - IK10
- Mode de charge : Mode 2 sur socles de prises type T2S – conforme IEC 62196-2.
- Activation / désactivation des bornes via lecteurs RFID intégrés aux bornes.
- Ecran d'affichage LCD
- Voyant sur chaque prise en face avant : défaut, maintenance/réservation, prise disponible, charge....
- Compteur MID intégré par point de charge
- Toutes les protections intégrées (survolage / sous-tension, surcharge, court-circuit, courant fuite à la terre, surchauffe et contre la foudre) :
  - 2 disjoncteurs 2x40A – type A : 30mA + 2 protections 6mA DC (équivalent type B) – bobine MX.
- Température fonctionnement : -25°C / + 50°C
- Autodiagnostic et diagnostic du circuit de charge et coupe de l'alimentation automatique si défaut
- Arrêt automatique si batterie pleine, seuil charge atteint ou appui sur « Arrêt »
- Communication avec module de gestion dynamique pour arrêt recharge sur seuil de charge.
- Fixation des bornes en murale.

Afin de faciliter l'accessibilité, la borne murale ou sur pied sera fixée à environ 1,20 m du sol (accès aux prises entre 0,90 m et 1,30 m).

Les bornes seront de type monophasée 7.4kW (32A) de chez type ZEN – DUO 7.4 AC de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent.

Toute la gamme des bornes est garantie 3 ans minimum (produits et accessoires).

La fourniture des pièces de rechange des bornes 10 ans après la fin de la production des produits.

### **Module de gestion dynamique des bornes :**

Du fait de l'ajout des protections électriques sur l'armoire électrique existante, il est nécessaire de limiter les courants afin de sécuriser l'installation électrique.

Le module sera implanté en mural dans le local de l'armoire électrique du SILO.

Il est aussi à prévoir la modification du coffret électrique pour alimenter électriquement le module (PC 230V à prévoir). De plus, le module sera connecté au réseau CHU au travers de la baie VDI présente au niveau 0B par un câble cuivre 1x4 paires - S/FTP catégorie 6a et RJ45 cat.6 blindé.

De plus, le module sera connecté au réseau CHU au travers du switch existant dans le TTE par un câble cuivre 1x4 paires - S/FTP catégorie 6a ainsi qu'au compteur Socomec DIRIS A-40 fournit par le présent lot et la liaison RS485 entre le compteur et le module de gestion.

Les liaisons cuivres entre les bornes et le switch pour la gestion dynamique seront aussi recettées.

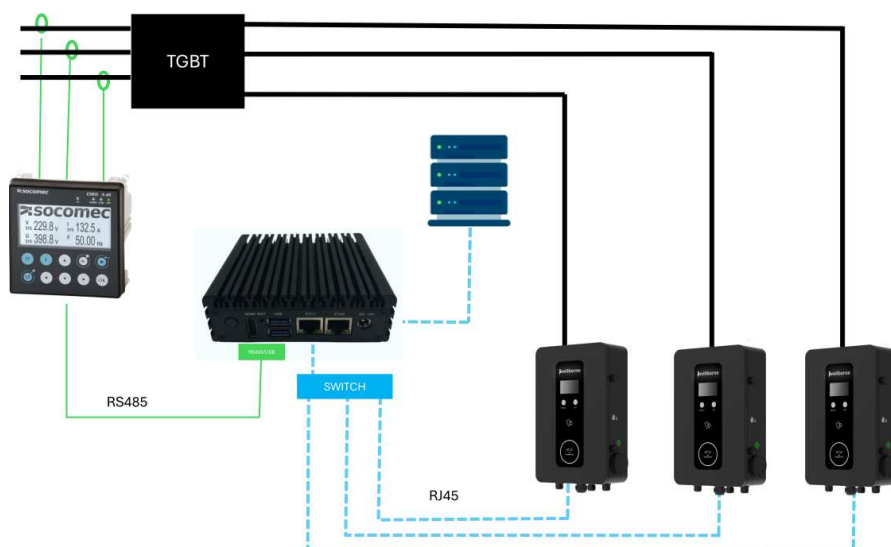
Le module de gestion dynamique, ces équipements associés, et son logiciel associé devra avoir les fonctionnalités minimales :

- Pilotage énergétique dynamique de l'ensemble des points de charge
- Priorisation des charges sur conditions (énergie disponible, puissance à transférer vers les véhicules, niveau de charge des véhicules, ...)
- Optimisation de l'énergie
- Gestion des badges RFID pour tous les personnels du CHU (16 000 profils)
- Envoie automatique mensuel des cartes RFID du personnel CHU qui ont activé les charges, en fichier plat, vers le service RH du CHU pour gestion des forfaits de nombre de charge (périodicité d'envoi paramétrable par le MOA).
- Limitation de l'intensité du tableau d'alimentation avec compteurs MID (y compris toutes sujétions (tores de courant et prise de tension pour les comptages, compteur type DIRIS A-40 ou techniquement équivalent...)).
- Capacité jusqu'à 10 points de charge
- Monitoring des bornes : Consultation des status des bornes, temps de charge, limitation d'une charge avec seuil maximal d'énergie programmable par le MOA, programmation des badges, ...
- Câblage en étoile entre le module vers toutes les bornes via des liaisons cuivre 2x4 paires - S/FTP catégorie 6a.
- IP65
- Température fonctionnement : -20°C / +50°C
- Montage : posé dans la baie 19" créée
- Mise à O des consignes des bornes lors de fonctionnement du site sur GE via contact sec amené depuis API GTIE.

Le module de gestion dynamique sera de type Charge Unix HUB 10 de chez Charge-unix ou techniquement équivalent.

Dans le présent marché, le titulaire prévoira dans son offre un abonnement pour le CHU d'un an à l'offre EV MAP PRO de chez WELLBORNE ou techniquement équivalent.

Il est aussi à prévoir dans le cadre de l'opération, la programmation des badges de tous le personnel CHU au niveau des bornes (soit 64 000 pour Rangueil / 30 000 pour Purpan) afin d'autoriser la charge à partir des badges CHU déclarés.



Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose, mise en œuvre d'un switch Ethernet manageable de 10 ports minimum qui va concentrer toutes les liaisons cuivre 2x4 paires - S/FTP catégorie 6a entre le module de gestion et les bornes. Ce switch sera soumis à la validation du service informatique avant pose et mise en service. L'alimentation électrique de ce switch est à la charge du présent lot.

Le switch 19" pourra être installé dans une baie 19" – 6U à proximité de l'armoire IRVE créée dans le local TGBT avec toutes les liaisons en étoile vers les bornes puis une liaison cuivre entre ce switch et le module de gestion dynamique situé dans le local coffret CFO.

## 8.5 VDI

### 8.5.1 Préambule

Les équipements et matériaux VDI mis en œuvre devront être conforme aux préconisations VDI du CHU ainsi qu'aux descriptions du présent document.

Il est prévu la mise en œuvre d'une prise RJ45 au niveau du module de gestion dans le local TGBT.

De plus, dans la baie VDI impactée par les travaux, il sera prévu l'ajout de noyaux RJ45 pour l'ajout des prises RJ45.

Les emplacements précis du bandeau des noyaux RJ45 dans la baie seront définis avec la DSN. De même que pour les repérages des câbles et des prises RJ45.

Les liaisons cuivres entre les bornes et le switch pour la gestion dynamique seront aussi recettées.

### 8.5.2 Equipements

#### **Panneau de brassage cuivre y compris noyaux pour les 24 ports**

*Sans objet.*

#### **Cordons de brassage :**

A Prévoir 1 cordon de brassage par RJ45

Les cordons seront issus du fabricant du système de précâblage pour optimiser les performances des chaînes de liaison. Ils seront de mêmes caractéristiques et de même catégorie que le câblage réalisé. Les cordons de brassage au niveau des baies VDI seront de couleurs différentes suivants leurs affectations (choix des couleurs de cordons en coordination avec la DSN).

#### **Prise terminale RJ45 :**

*A prévoir suivant plan*

RJ45, 9 contacts, cat 6a, blindée, avec volet de protection à fermeture automatique.



#### **Câble cuivre S/FTP catégorie 6A 1x4paires :**

*A prévoir*

Caractéristiques du câble cuivre :

- Catégorie 6a Classe Ea norme ISP/IEC 11801 Ed.2
- 1 x 4 paires S/FTP
- Diamètre âme 0.56 mm
- Code couleur T568 A
- Gaine extérieur LSOH

#### **Câble cuivre S/FTP catégorie 6A 2x4paires :**

*A prévoir*

Caractéristiques du câble cuivre :

- Catégorie 6a Classe Ea norme ISP/IEC 11801 Ed.2
- 2 x 4 paires S/FTP
- Diamètre âme 0.56 mm
- Code couleur T568 A
- Gaine extérieur LSOH

#### **Cheminements Intérieurs**

*A prévoir dans le cadre du projet*

### **8.5.3 Cheminements VDI**

Les câbles VDI chemineront dans les chemins de câbles spécifiques CFA de type dalle marine comprenant des suspentes tous les 1,5 ml et accrocher avec des colliers de serrage.

Les rayons de courbures et serrages du câble devront être réalisés dans les règles de l'art.

Quantitatif : suivant les besoins du projet

### **8.5.4 Repérages et identification des composants**

Il est prévu pour le repérage, la mise en œuvre d'étiquettes de marquage (qui seront lisible, indécollable, ineffaçables et visibles sans manipulation de l'objet repéré) sur l'ensemble des prises RJ45 existantes et créées.

Le repérage concerne essentiellement :

- Les câbles de liaison et de brassage
- Supports de cheminement
- Prises terminales de raccordement

### **8.5.5 Recette de l'installation cuivre (distribution capillaire)**

La procédure de test se conformera :

- À la norme TIA 568 B
- L'ISON/IEC 11.801 ; 2ème édition

Pour obtenir la garantie constructeur, toute la chaîne de liaison permanente sera testée et réussie.

Contrôle de la liaison entre chaque point d'accès et le répartiteur. Cette mesure sera consignée dans un fichier précisant pour la liaison :

- Longueur
- Affaiblissement
- Paradiaphonie
- Return loss (affaiblissement de réflexion)
- Power next
- Power sum elflex (télédiaphonie compensée)
- Power sum acr
- Delay skew (divergence de propagation)

La mesure sera réalisée avec un testeur de réseau à même de certifier la chaîne de liaison de la classe EA.

Il sera au standard TIA niveau III, intégrant les nouveaux paramètres à mesure et permettant de s'assurer de la capacité des liaisons à supporter le Gigabit-Ethernet.

Les appareils de test seront choisis dans la liste suivante :

- Fluke DSP 4000 séries
- Fluke (microtest) omniscanner 1 et 2
- Agilent WIRESCOPE 350

#### **8.5.6 Document de recette technique à fournir**

Le résultat de l'application des procédures de recette se traduira par la remise, avant réception des travaux :

- Des dossiers techniques complets des différents réseaux installés
- Plans avec l'implantation et identification des points d'accès, cheminements et équipements installés
- Les schémas détaillés des répartiteurs VDI mis à jour, y compris les repérages de toutes les liaisons