

# CHANGEMENT DE REGIME DE NEUTRE

Commune de Collobrières

MAÎTRISE D'OUVRAGE



UGECAM PACA-CORSE  
Direction Immobilière  
42 Boulevard de la Gaye  
BP 83  
13275 Marseille CEDEX 09

MAÎTRISE D'ŒUVRE



## NOTICE PRO - CFO

2				
1	24/10/2025	Ajouté chapitre 3.1	SPe	PBo
0	29/03/2025		PBo	PBo
Ind.	Date	Modifications	Modifié par	Vérifié par



# SOMMAIRE

<b>1. SPECIFICATIONS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
1.1 OBJET DU PRESENT DESCRIPTIF .....	4
1.2 PRESENTATION DU PROJET .....	4
1.2.1 Présentation du site .....	4
1.2.2 Description du site .....	5
1.2.3 NATURE DES TRAVAUX du présent Lot .....	6
1.3 ÉTENDUE DES TRAVAUX.....	7
1.4 DOCUMENTS A CONSULTER .....	7
1.4.1 Pièces écrites .....	7
1.4.2 Documents techniques.....	7
1.5 PHASAGE DES TRAVAUX .....	8
1.6 DOCUMENTS A RESPECTER.....	8
1.7 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR .....	9
1.7.1 Obligation de résultat.....	9
1.7.2 Prix et mode d'évaluation des ouvrages.....	10
1.7.3 Connaissance et appréciation du projet.....	10
1.7.4 Travaux divers - protection des ouvrages.....	11
1.7.5 Relations avec les tiers.....	11
1.7.6 Rendez-vous de chantier .....	11
1.7.7 Rendez-vous de chantier - Représentation entreprise .....	11
1.7.8 Conduite - Surveillance - Entretien jusqu'à la réception.....	12
1.7.9 Responsabilité .....	12
1.7.10 Gestion de la qualité .....	12
1.7.11 Protection et prévention des accidents.....	12
1.7.12 Transport, stockage, conservation.....	13
1.9 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	14
1.9.1 Plan d'atelier et de chantier .....	15
1.9.2 Schémas d'architecture .....	16
1.9.3 Carnet de câbles et notes de calculs .....	16
1.9.4 Dossier des ouvrages exécutés .....	16
1.9.5 Approbation des documents .....	17
1.10 FOURNITURES - PROTOTYPES - ECHANTILLONS .....	17
1.10.1 Qualité et mises en œuvre des fournitures.....	17
1.10.2 Choix des fournitures .....	18
1.10.3 Approvisionnement.....	18
<b>2. ESSAIS, RECEPTION, MISE EN SERVICES.....</b>	<b>18</b>

2.1	ORGANISATION DES ESSAIS .....	18
2.2	AUTOCONTROLE .....	19
2.3	ESSAIS ET CONTROLES SUR LE SITE .....	20
2.4	MATERIELS D'ESSAIS .....	20
2.5	RECEPTION .....	20
2.6	GARANTIE .....	21
<b>3.</b>	<b>HYPOTHESE DE CONCEPTION - BASE DES CALCULS .....</b>	<b>21</b>
3.1	CONDITIONS DE CONCEPTION ET D'EXECUTION .....	21
3.2	BASE DE CALCUL .....	22
3.2.1	Chutes de tension .....	22
3.3	DETERMINATION DES SECTIONS DE CANALISATIONS.....	22
3.3.1	Pouvoir de coupure .....	23
3.3.2	Résistance mécanique .....	23
3.3.3	Bilan de puissance .....	23
3.4	FACTEUR DE PUISSANCE.....	23
3.5	TAUX D'HARMONIQUES .....	23
3.6	REGIME DE NEUTRE.....	24
3.6.1	Protection contre les contacts indirects.....	24
3.6.2	Protection contre les surcharges et les courts-circuits .....	24
3.6.3	Protection du neutre .....	24
3.7	SELECTIVITE DES DISJONCTEURS.....	24
<b>4.</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>24</b>
4.1	CANALISATIONS ELECTRIQUES .....	24
4.1.1	Spécifications techniques.....	24
4.1.1.1	Caractéristiques des câbles .....	24
4.1.1.2	Mise en œuvre des câbles.....	25
4.1.1.3	Séparation des circuits.....	27
4.1.1.4	Mode de pose .....	27
4.1.1.5	Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, coffrets.....	27
4.1.1.6	Raccordement des câbles .....	27
4.1.1.7	Repérage des câbles .....	28
4.1.1.8	Repérage des circuits .....	28
4.2	CHEMINS DE CABLES .....	29
4.2.1	Généralités.....	29
4.2.2	Mise en œuvre .....	29
4.2.3	Mise à la terre .....	30
4.3	RESEAU DE TERRE.....	30
4.3.1	Généralités.....	30
4.3.2	Description de l'installation.....	31
4.3.2.1	Prise de terre générale .....	31
4.3.2.2	Distribution de terre.....	31

4.3.2.3	Dérivations principales .....	31
4.3.2.4	Dérivations secondaires .....	31
4.3.2.5	Mise à la terre des masses métalliques.....	31
4.3.2.6	Liaisons équipotentielle.....	31
<b>5.</b>	<b>PRINCIPE D’ALIMENTATION .....</b>	<b>31</b>
5.1	PRINCIPE DES DISTRIBUTIONS DES BATIMENTS.....	32
5.2	DISTRIBUTION BT .....	32
5.3	Alimentations directes issues du TGBT alimentant les divers bâtiments :.....	32
<b>6.</b>	<b>DEPOSE DES INSTALLATIONS .....</b>	<b>33</b>
6.1	Dépose.....	33
6.1.1	Travaux à réaliser.....	33
6.2	ALIMENTATION BATIMENTS G1 / G2 / H DEPUIS TGBT .....	34
6.2.1	Travaux à réaliser.....	34
6.3	ALIMENTATION BATIMENT I DEPUIS TGBT ET REPRISE LIAISON VERS A1.....	34
6.3.1	Travaux à réaliser.....	34
6.4	ALIMENTATION BATIMENTS N / O / P DEPUIS TGBT ET REPRISE LIAISON VERS Q .....	35
6.4.1	Travaux à réaliser.....	35
6.5	ALIMENTATION BATIMENTS D1 / D2 / D3 DEPUIS B4.....	35
6.5.1	Travaux à réaliser.....	35
6.6	ALIMENTATION BATIMENT E4 DEPUIS C3.....	36
6.6.1	Travaux à réaliser.....	36
<b>7.</b>	<b>TRAVAUX DE VRD.....</b>	<b>36</b>
7.1	CONSTAT D’ETAT DES LIEUX .....	36
7.2	TERRASSEMENTS EN TRANCHEES .....	36
7.2.1	Exécution des fouilles en tranchées.....	37
7.2.2	Etalement des tranchées .....	37
7.2.3	Assainissement des tranchées et des fouilles en masse .....	37
7.2.4	Remblaiement des tranchées .....	37
7.3	RESEAUX POUR CABLES D'ELECTRICITE FORCE .....	38
7.4	RESEAUX EN TRANCHEES POUR FIBRE OPTIQUE - TELEPHONE .....	38
7.5	REFECTION DE REVETEMENTS ET D’OUVRAGES DE VOIRIE EXISTANTS.....	39
7.6	PLAN DE REPERAGE DES RESEAUX EXECUTES.....	39
<b>8.</b>	<b>ANNEXES AU CCTP .....</b>	<b>39</b>
8.1	ANNEXE 1 : SCHEMAS des armoires cfo .....	39
8.2	ANNEXE 2 : SYNOPTIQUE DE PRINCIPE DE DISTRIBUTION .....	40
8.3	ANNEXE 3 : NOTES DE CALCULS .....	40

# 1. SPECIFICATIONS GENERALES

## 1.1 OBJET DU PRESENT DESCRIPTIF

Le présent CCTP est un marché à lot unique qui comprend les travaux concernant les prestations du lot unique électricité et les travaux de VRD associés.

Le présent document fixe, les limites, niveaux de prestations et objectifs contractuels fixés pour le marché de travaux.

## 1.2 PRESENTATION DU PROJET

Le présent CCTP a pour objet la définition des travaux à exécuter concernant les prestations du lot électricité pour la réalisation d'une mise à niveau des installations courant fort du site de la Maison d'Accueil Spécialisée - Les Collines - à Collobrières dans le Var, ainsi qu'un changement de régime de neutre.

Ces travaux concerneront :

- La suppression du régime de neutre IT remplacé par un régime de neutre TN-S sur l'ensemble du site,
- Les remplacements des câbles d'alimentations des groupes de bâtiments,
- Les travaux de VRD comprenant les terrassements pour l'ouverture des tranchées, la fourniture et la pose de fourreaux TPC Rouges pour câbles Force, et TPC Verts pour le réseau Fibre,
- La pose des réseaux de câbles Force et Fibre, sous fourreaux, en tranchées ouvertes,
- Le marché sera composé d'un lot unique Electricité,
- Le marché sera constitué d'une tranche ferme,
- Les mesures de terres et leur amélioration par piquets additionnels ou tout autre moyen,
- La suppression du régime de neutre IT au TGBT remplacé par un régime de neutre TN-S,
- Les remplacements des grilles de raccordement associées aux tableaux de protections électriques.
- Les remplacements des câbles d'alimentations principales des tableaux de protections électriques des bâtiments G, H, I, N, O, P, C7 à C9. Une réserve constituée de gaines pour un futur déploiement de la fibre optique
- Les remplacements des câbles d'alimentations principales des tableaux de protections électriques des bâtiments D1 à D3 et C3 à E4. Une réserve constituée de gaines pour un futur déploiement de la fibre optique

### 1.2.1 Présentation du site

Le site de l'UGECAM Collobrières est situé à 20km de la sortie numéro 10 de l'autoroute A57.

Maître de l'Ouvrage : UGECAM

Représentant : Jean-Patrick CARLI  
Gestionnaire du patrimoine immobilier.  
Tél. 04 94 13 57 37 - Mobile 06 08 93 54 22  
[jean-patrick.carli@ugecam.assurance-maladie.fr](mailto:jean-patrick.carli@ugecam.assurance-maladie.fr)

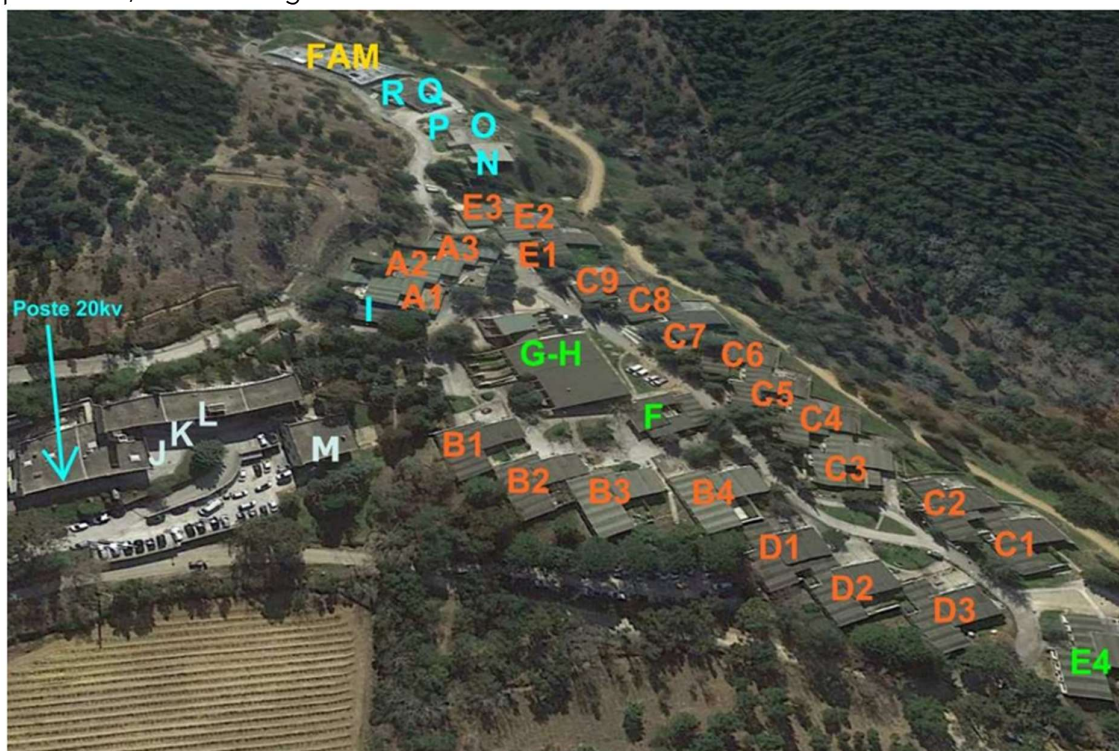
### 1.2.2 Description du site

Le site est composé de plusieurs établissements de soins et de vie sociale dédiées à des personnes présentant une déficience intellectuelle.

Construit en 1975, le site a agrandi sa capacité d'accueil avec la création du FAM « Les Châtaigniers ».

Elle a pour vocation d'accompagner la personne adulte handicapée en tant que sujet et sujet d'une collectivité. Il y a dans cette notion d'accompagnement, une dimension humaniste, technique et citoyenne.

Le site de Collobrières est composé de quinze bâtiments principaux et d'un parking du personnel, Le tout intégré dans une forêt.



Les bâtiment A, B, C et D composent des lieux d'hébergements des résidents, ils sont divisés en unités de vie de 4 personnes en général.

Les bâtiments F, J, K, L et M sont à vocation administrative.

Les bâtiments J, K et L sont inclus dans le même bâtiment physique, leurs noms différencient les étages :

- J= Rez-de-chaussée,
- K= Niveau R+1,
- L= Niveau R+2.

Les bâtiments E, G et H sont destinés au sport et à la détente. Le bâtiment N est un lieu scolaire.

Les bâtiments I, O, P, Q et R sont des bâtiments techniques (Ateliers, Laverie...etc.).

Le poste HTA, qui abrite le TGBT, et le local groupe électrogène sont situés dans la partie Est du bâtiment J.

Les anciens bâtiments S, T et U ont été remplacés par un bâtiment récent de moins de 7 ans, dénommé FAM, accueillant un foyer d'accueil médicalisé « Les Châtaigniers ».

### **1.2.3 NATURE DES TRAVAUX du présent Lot**

Les installations ont été livrées en parfait état d'achèvement et en bon ordre de marche. L'entrepreneur devra inclure dans son prix l'intégralité des fournitures, de la main d'œuvre et des prestations diverses nécessaires à une réalisation complète de bonne qualité suivant les conditions fixées dans le présent marché et dans le respect des normes, règlements et règles de l'art.

#### **Pour le courant fort :**

Le remplacement des câbles d'alimentations  
La suppression du régime originel par suppression de l'impédance (Z)  
Remise des certificats notes de calcul et DOE

#### **En généralités :**

Les essais et le maintien en bon état de fonctionnement de l'installation pendant la période de garantie,  
La mise en œuvre, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires à l'exécution des prestations du présent lot,  
L'enlèvement des gravats provenant des travaux du présent lot,  
Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire concernant le présent lot ainsi que tous les frais de main d'œuvre auxiliaire s'y rattachant,  
Tous les percements, scellements, saignées, rebouchage et raccords en cloisons maçonnées nécessaires pour le présent lot, en particulier les calfeutrements des réservations de passage en matériaux coupe-feu (traversées de compartiment coupe-feu), acoustique et thermique,  
Toutes les saignées dans le béton ou le plâtre, les incorporations dans le béton, les parpaings pour le présent lot,  
Les câblages, fourreaux, goulottes, chemins de câbles, travaux accessoires et annexes nécessaires à la réalisation de l'ensemble,  
Toutes sujétions de transport, stockage, manutention et pose  
La protection par peinture ou tout autre procédé des éléments susceptibles d'être corrodés, compte tenu en particulier des conditions climatiques du lieu d'installation  
La peinture de finition des matériels apparents  
Les essais en atelier et sur le site, y compris fourniture de la main d'œuvre qualifiée, des équipements provisoires et matières consommables éventuellement indispensables  
Les réglages, équilibrages et mise en service des installations  
La mise en place des marques signalétiques et repères sur les canalisations et matériels suivant les plans et schémas des ouvrages exécutés  
L'information et la formation du personnel du Maître d'Ouvrage  
La garantie des installations pièces et main d'œuvre dans les conditions définies dans le CCAP, inclus extension de garantie fournisseur s'il y a lieu  
Entretien durant la période de garantie de parfait achèvement des matériels.



### **1.3 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

L'entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent C.C.T.P. ou sur les documents graphiques en annexes.

### **1.4 DOCUMENTS A CONSULTER**

#### **1.4.1 Pièces écrites**

Le dossier de consultation est composé des pièces suivantes :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP),
- Le Cadre de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF),
- Le synoptique de principe de distribution courants forts,
- Les schémas des différentes armoires de protections électriques,

#### **1.4.2 Documents techniques**

Le présent CCTP est complété par un synoptiques techniques du DCE.

Dans la description qui va suivre, le maître d'œuvre s'est efforcé de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux, sur le nombre de matériels à mettre en œuvre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur devra exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages projetés.

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

Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'elle devra vérifier avant la remise de son offre. Elle devra signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité et la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

L'Entreprise sera considérée avoir pris connaissance des travaux à réaliser et avoir estimé elle-même les quantités, définitions d'ouvrages et conditions d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Aucune incidence financière ne pourra être accordée pour une sous-estimation des difficultés ou des dépassements de temps de main d'œuvre, dus au non-respect de cette règle.

Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :

- Les cahiers des charges DTU, les règles de calcul DTU publiés par le CSTB., ainsi que leurs annexes, modificatifs, additifs ou errata, non concernés par les fascicules techniques susvisés.
- Les cahiers des clauses spéciales rattachés au DTU et les mémentos pour la conception, publiés par le CSTB.
- Les cahiers des charges pour l'exécution des ouvrages non traditionnels.
- Le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics.
- D'une façon générale, les règles et recommandations professionnelles relatives aux ouvrages ou parties d'ouvrages qui ne font pas l'objet de prescriptions au titre de l'ensemble des documents précédemment cités.

Et d'autre part :

- La note de sécurité,
- La notice accessibilité,
- Les rapports du bureau de contrôle,
- Les avis du coordonnateur de sécurité.
- Les cahiers des charges des fabricants donnant les règles techniques pour le choix, l'emploi et la mise en œuvre des matériaux.
- Les Cahiers des charges D.T.U.,
- Les prescriptions ayant valeur de cahier des charges D.T.U.,
- Les normes françaises,
- Les cahiers du C.S.T.B.,
- Les arrêtés et décrets en vigueur.
- Les règles de calcul permettant le dimensionnement des ouvrages en fonction des conditions d'exploitation et d'utilisation.

Les Entreprises devront, avant mise en œuvre des matériels, vérifier les emplacements donnés à titre indicatif, en tenant compte de la disposition des éléments de la construction.

## **1.5 PHASAGE DES TRAVAUX**

Les travaux sont à réaliser selon le CCTP et le planning de l'opération. Les travaux s'adapteront aux contraintes de travaux en site occupé.

Les travaux bruyants et occasionnant une gêne pour les patients et résidents seront à réaliser en horaires décalés, à préciser avec le maître d'ouvrage pendant les travaux.

Les sujétions particulières de surcouts horaires de tous ordres seront incluses dans l'offre de l'entrepreneur.

## **1.6 DOCUMENTS A RESPECTER**

Les normes et règlements sont ceux en vigueur du mois qui précède la date de remise des offres. Les matériels et installations devront satisfaire aux normes et règlements (édition en vigueur à la date précisée dans les pièces administratives) et respecteront notamment :

- Les prescriptions de la norme NF C 13.100 et additifs relatifs aux installations de première catégorie, les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE ainsi que les guides pratiques UTE de mise en œuvre,

- Les prescriptions de la norme NF C 13.200 et additifs relatifs aux installations de première catégorie, les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE ainsi que les guides pratiques UTE de mise en œuvre
- Les prescriptions de la norme NF C 15.100 et additifs relatifs aux installations de première catégorie, les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE ainsi que les guides pratiques UTE de mise en œuvre,
- Les prescriptions et additifs relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décret du 14 Novembre 1988),
- L'arrêté du 25 juin 1980, textes relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (dans sa dernière édition),
- L'arrêté du 26 février 2006 concernant les circuits de sécurité,
- L'arrêté du 2 février 1993 traitant des dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité ERP,
- Décret n° 94.1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination sécurité et de la protection de la santé des opérations de bâtiment ou de Génie Civil,
- Les instructions techniques 246, 247, 248, et textes complémentaires additifs et modificatifs,
- Les normes SSI : 61930, 61931, 61932, 61933, 61934, 61935, 61936, 61937, 61938, 61940, 61981,
- Les prescriptions provisoires de l'U.T.E.
- La réglementation handicapée dans sa dernière version.
- Aux directives basses tension de la commission européenne concernant la compatibilité électromagnétique (CEM) imposant que tous les produits électriques ne perturbent pas ou ne soient pas perturbés électroniquement suivant des critères fixés par les normes de sécurité, (décret n°95.1081 du 3/10/95),
- Aux prescriptions liées au marquage CE des appareils électriques,
- Aux décrets, circulaires d'application, ainsi qu'aux notes techniques relatives aux prescriptions ci-dessus,

En cas de modification de la réglementation qui serait applicable avant la date de réception des travaux, l'entreprise devra en informer le Maître d'ouvrage, et en cas d'incidence financière lui proposera un devis de mise en conformité avant toute poursuite de ses travaux.

Cette liste n'est pas limitative, pour l'ensemble des textes cités ci-avant ou non, il sera toujours fait l'application de la dernière édition, avec mise à jour additif rectificatif en vigueur à la date fixée pour la remise des offres.

## **1.7 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR**

### **1.7.1 Obligation de résultat**

L'Entrepreneur exécute, comme étant inclus dans son prix, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages complets de la description des ouvrages, dans le respect de l'obligation de résultat définie dans le présent dossier, et en coordination avec l'ensemble des entreprises titulaires des marchés dont les ouvrages viennent en interface avec les ouvrages décrits ci-après.

L'obligation de résultat est définie par le présent document.

Pour la réalisation de ces ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de respecter les dispositions techniques, géométriques et architecturales de tous les documents, leurs annexes et dans les plans. Les techniques et travaux nécessaires à l'achèvement parfait des ouvrages et dont la définition est omise dans le dossier, sont mis en œuvre par l'Entrepreneur dans le respect des obligations de résultat et des normes en vigueur. Les plans joints au dossier marché représentent graphiquement les principes constructifs, structurels et architecturaux, en complément au présent document. Ils constituent la définition architecturale des éléments des ouvrages, à laquelle l'Entrepreneur est tenu de se conformer :

- Paramètres géométriques,
- Formes et dimensions,
- Continuités et alignements,
- Aspect des parties visibles.

Ces plans sont des plans guides et ne font pas office de plans d'exécution. Les définitions techniques détaillées qu'ils contiennent et qui vont au-delà des principes exposés dans les chapitres "Description des ouvrages" ne sont qu'indicatives. L'Entrepreneur du présent lot doit se reporter impérativement aux pièces générales du marché et ses annexes et aux documents particuliers de chacun des lots, et en avoir une parfaite connaissance

### **1.7.2 Prix et mode d'évaluation des ouvrages**

Les travaux sont traités à prix global et forfaitaire et doivent tenir compte des frais divers tels que précisés au CCAP.

Ils seront réglés selon les prescriptions du dit CCAP.

Les quantités données au cadre DPGF le sont à titre indicatif.

L'entreprise est tenue de les vérifier et de porter éventuellement les siennes lors de la remise de son offre.

En cas de modifications à la demande du Maître d'Ouvrage, les plus et moins-values seront calculées à partir de la DPGF.

### **1.7.3 Connaissance et appréciation du projet**

L'Entrepreneur devra procéder à une visite complète du site, afin de prendre connaissance du terrain, des ouvrages existants et de toutes sujétions relatives à la nature du site, aux accès, aux abords, et à la topographie des lieux.

L'Entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune erreur, contradiction ou omission susceptibles d'être relevées dans les pièces du présent marché pour refuser, interrompre ou retarder l'exécution de toutes les prestations nécessaires au complet achèvement des travaux dus à la présente Prestation Technique, suivant les normes en vigueur et règles de l'art.

L'Entreprise sera considérée avoir pris connaissance des travaux à réaliser et avoir estimé elle-même les quantités, définitions d'ouvrages et conditions d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation des travaux.

Aucune incidence financière ne pourra être accordée pour une sous-estimation des difficultés ou des dépassements de temps de main d'œuvre, dus au non-respect de cette règle.

#### **1.7.4 Travaux divers - protection des ouvrages**

Les travaux du présent lot, comportant, en outre de ceux décrits aux articles ci-après, tous les ouvrages accessoires nécessaires au parfait achèvement des travaux.

L'entrepreneur sera tenu responsable durant toute la durée du chantier de la bonne conservation des ouvrages. Il devra les protéger efficacement contre les risques dus aux intempéries et à l'intervention des autres corps de métier jusqu'à la réception.

L'entrepreneur devra remplacer, à ses frais, les objets détériorés ou disparus.

#### **1.7.5 Relations avec les tiers**

L'Entreprise devra également fournir aux tiers tous les renseignements dont elle dispose et qui sont nécessaires à la " bonne marche " des travaux.

#### **1.7.6 Rendez-vous de chantier**

Le Gestionnaire du Patrimoine Immobilier de l'UGECAM organise les rendez-vous de chantier périodiques (réunion de chantier, techniques, synthèse, ...).

L'entrepreneur sera tenu :

- De se faire représenter à chacun de ces rendez-vous par un mandataire ayant une délégation de pouvoir à prendre toutes décisions (techniques, moyens et financières) à la demande du Maître de l'Ouvrage.
- La participation d'un représentant d'un sous-traitant à une réunion ne dispense pas le titulaire d'être représenté.

L'entrepreneur sera tenu de participer :

- Aux réunions de chantier et techniques
- À la totalité des réunions d'études avec le maître d'ouvrage nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, à la réalisation et à la réception des travaux,

Les réunions d'études auront pour objet, dans un premier temps, de définir et de mettre au point la conception générale de chaque système, et dans un deuxième temps, de faire le point sur les problèmes liés à l'avancement des études, développements et travaux, d'examiner le respect du planning et d'organiser les coupures, essais et réceptions.

A chacune de ses réunions, l'Entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre :

- Le planning d'avancement,
- Le bilan des études, développements, travaux et essais effectués depuis la précédente réunion,
- Le planning des opérations à venir,
- Les PV établis au titre du Contrôle Interne et du Contrôle Externe.
- Les points particuliers définis à l'ordre du jour et devant faire l'objet d'une préparation préliminaire

#### **1.7.7 Rendez-vous de chantier - Représentation entreprise**

Afin, de pouvoir être clairement identifier le personnel de chantier intervenant sur site devra avoir des vêtements de travail au nom de l'entreprise, et un badge indiquant leur nom.

Le personnel devra être en possession de sa carte personnelle d'identification professionnelle du BTP. Les personnels ne respectant ces directives, ayant un comportement incorrect seront exclus du chantier par le Maître de l'Ouvrage. De plus, des mesures coercitives seront appliquées à l'entreprise responsable.

### **1.7.8 Conduite - Surveillance - Entretien jusqu'à la réception**

A l'achèvement des travaux d'installation du présent lot, l'entrepreneur sera tenu de conduire, de surveiller et de maintenir ses installations en bon état de marche jusqu'à la réception de ses ouvrages. L'entretien comprend notamment les réglages divers, le remplacement d'éléments défectueux.

### **1.7.9 Responsabilité**

L'Entrepreneur est entièrement et exclusivement responsable de la protection et de la bonne tenue des existants. Par ailleurs, l'entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages existants affectées par les travaux et garantira le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre de tout recours à ce sujet.

### **1.7.10 Gestion de la qualité**

L'entrepreneur pouvant justifier au sein de ses établissements de l'existence d'une organisation permanente de la Qualité conforme à la norme ISO 9001 et au fascicule 65A (chapitre II) est rendu autonome en matière de Qualité.

Il doit toutefois pouvoir justifier à tout moment et sur simple demande du Maître d'ouvrage ou de l'un de ses représentants, de la réalité de la mise en œuvre du Plan d'Assurance Qualité établi pour l'exécution du Marché et approuvé préalablement à sa mise en vigueur.

Ce plan d'assurance qualité, conforme à l'article 35 du fascicule 65A, soumis au Maître d'œuvre pendant la période de préparation contient notamment :

- L'organigramme détaillé et nominatif du chantier,
- L'organisation du contrôle interne,
- La description des méthodes de mise en œuvre et des matériaux et matériels utilisés,
- La description des contrôles et de l'organisation de ceux-ci,
- Les points critiques et les points d'arrêt,
- Le traitement des non-conformités.

### **1.7.11 Protection et prévention des accidents**

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93- 1418 du 31/12/93.

Est joint au dossier de consultation, le Plan de prévention rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération, ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées. Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique.

Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues. Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

L'Entrepreneur sera exclusivement responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le Comité Technique National Des Industries Du Bâtiment Et Des Travaux Publics, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965

### **1.7.12 Transport, stockage, conservation**

Pour tous ouvrages de son lot, l'entrepreneur doit :

- Les transports à pied d'œuvre des matériels et des matériaux,
- Les manutentions et le montage des matériaux compris matériels de manutention et de levage,
- Les stockages avec aménagement des zones affectées, compris démontage et enlèvement des aménagements à l'achèvement de ses travaux,
- La conservation des matériaux avec précautions et protections contre l'humidité et les intempéries, contre l'incendie et le vol, contre les chocs,
- Les préservations des ouvrages des autres corps d'état, indépendamment des protections mises en œuvre par ces derniers.

## **1.8 DISPOSITIONS DE SECURITE POUR TRAVAUX EN SITE OCCUPE**

Les travaux de pose de câbles et de VRD du présent dossier sont compris dans le périmètre de la Maison d'Accueil Spécialisée - Les Collines - à Collobrières. En début de chantier toutes les dispositions devront être prises pour assurer la sécurité des visiteurs, des résidents, du personnel encadrant et des divers intervenants sur le site, tant à l'intérieur du périmètre et aux abords de l'établissement.

Les mesures à appliquer et les dispositifs à mettre en œuvre seront précisément définies en concertation avec :

- Les Représentants de l'Etablissement ;
- La Maîtrise d'Ouvrage ;
- La Maîtrise d'Œuvre ;
- Le Coordonnateur SPS de l'opération.

L'entreprise doit prévoir dans son offre :

- La présence permanente sur le chantier d'un Responsable Sécurité pour les travaux de VRD, nommé en début de travaux, assurant le respect des dispositions établies vis-à-vis de de l'Etablissement, et ce jusqu'à la réception de l'ensemble des travaux.

- Les prestations, travaux ou ouvrages provisoires, destinés à assurer la sécurité lors d'interventions ponctuelles dans les zones accessibles aux usagers et personnel de l'établissement.
- La mise en œuvre de balisage de cheminements provisoires avec protections telles que palissades, barrières de protection, plaques d'acier pour franchissement de tranchées, etc...
- La sécurisation des espaces restitués aux Usagers du site dans le cas transitoire de non complet achèvement des ouvrages.
- La signalétique des accès provisoires aux bâtiments, parkings et divers cheminements piétons.

De plus, dans l'emprise des zones provisoires accessibles aux Résidents, Personnel et intervenants du site, l'entreprise devra veiller chaque jour à remblayer les tranchées à l'avancement des réseaux, évacuer les gravats et l'outillage. Aucun stockage d'équipement ou de matériau ne sera autorisé dans ces zones.

Un calendrier d'exécution de travaux et un protocole d'intervention seront établis avec l'accord des Responsables de l'établissement, définissant précisément :

- Les périodes de chantier par zones
- Les modalités d'accès au chantier et d'approvisionnement
- Les dates et délais d'interruption de service pour certaines installations, notamment coupure de réseaux Eau, Eaux Usées, Electricité, etc...
- Les conditions d'accès, de surveillance, et de fonctionnement chantier pour les interventions prévues en dehors des jours ouvrables ou de la présence de représentants de l'établissement.

Les représentants de l'établissement se réservent la possibilité de déroger au calendrier et au protocole établis à l'occasion d'évènements ponctuels auquel ils auraient à faire face. Dans ce cas, le Responsable Sécurité de l'entreprise devra en être informé au moins deux semaines à l'avance par les Responsables, de façon à adapter l'organisation du chantier et à répondre aux besoins liés aux circonstances.

La personne désignée au titre de Responsable Sécurité de l'entreprise d'Electricité / VRD sera également tenue pour responsable du respect des règles de fonctionnement mises en place pour le chantier. Il devra répondre de leur non-observation de la part de l'ensemble du personnel de l'entreprise présent sur le chantier, autant que par les intervenants extérieurs (transporteurs, livreurs, etc ...). Il devra être en mesure de prendre l'ensemble des dispositions nécessaires afin d'éviter toutes gênes pour les résidents, les visiteurs et le personnel de l'établissement. Il devra rendre compte de ces mesures à la Maîtrise d'Œuvre, et établir un rapport pour chaque incident.

## **1.9 DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE**

L'Entreprise doit à partir des pièces techniques du marché, l'ensemble des documents nécessaires à une parfaite réalisation des ouvrages dus au présent lot et nécessaires aux autres corps d'état.

La diversité des prestations contenues dans ce marché ne doit en aucun cas conduire à la réalisation de systèmes hétérogènes. Il appartient à l'entreprise d'assurer pleinement son rôle de titulaire à l'égard de ses sous-traitants.



Tous les documents PAC de l'Entreprise devront être réalisés sur support informatique, type AUTOCAD dans sa dernière version, avec sauvegarde sous version 2010.

Pour toute modification demandée par l'Entreprise et approuvée par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'Entreprise doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'Entreprise. Dans le cas contraire, l'Entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

### **1.9.1 Plan d'atelier et de chantier**

L'Entreprise doit remettre après la notification du marché et dans les délais définis dans le CCAP :

- Les Plans d'atelier et de chantier complémentaires aux documents d'exécution produits par la Maitrise d'œuvre.
- Les plans de percements et/ou réservations à exécuter,
- Les plans de mises à la terre, des circuits de protection et des liaisons équipotentiels principales,
- Les plans de cheminement des canalisations électriques (chemin de câbles, fourreaux,),
- Les plans d'implantation des équipements électriques fournis et posés, précisant leurs caractéristiques (IP, tenue au feu...) en fonction des influences externes,
- Les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'Entreprise,
- Les schémas multifilaires,
- La nomenclature des matériels en précisant : marque, type, degré IP, tenue au feu le cas échéant, et emplacement prévu pour leur installation. Ce document devra également être communiqué au Contrôleur Technique,
- La liste des câbles fournis en fonction des influences externes,
- Les notes de calcul :
- Bilan de puissance général et détaillé,
- De sections de câbles,

Tous les documents de l'Entreprise devront être réalisés sur support informatique, type AUTOCAD dans sa dernière version, avec sauvegarde sous la même version. Les procédures de codification des documents, des couches et des couleurs, les valeurs des paramètres systèmes et des styles seront définies par le Maître d'œuvre à la notification du marché.

Aucune modification ne pourra être apportée au projet décrit dans le présent CCTP et les plans joints sans l'autorisation écrite du Maître d'ouvrage.

Pour toute modification demandée par l'Entreprise et approuvée par le Maître d'Ouvrage, l'Entreprise prendra à sa charge toutes les mises à jour des plans d'exécution liées à cette modification, et ceci sans se prévaloir d'une réclamation sur ses forfaits d'étude ou d'exécution.

Tout désaccord avec les dimensions des équipements ou avec les conditions climatiques des locaux mis à la disposition de l'Entreprise doit être signalé avant signature des offres et être indiqué dans l'offre de l'Entreprise. Dans le cas contraire, l'Entreprise est réputée avoir accepté les conditions d'implantations prévues.

### **1.9.2 Schémas d'architecture**

Ces schémas permettront de comprendre le fonctionnement général de l'ensemble de l'installation de câblage. A chaque schéma correspondra une nomenclature des matériels. Il s'agira de plans à part établis sous AUTOCAD au format A3 minimum. Des schémas d'architecture seront établis au minimum pour :

Dans le cadre du marché de base

- Distribution basse tension

### **1.9.3 Carnet de câbles et notes de calculs**

Les carnets de câbles devront comporter l'intégralité des câbles mis en œuvre (courants forts, précâblage, etc.) et les notes justificatives sur leur nature, section. Ils préciseront obligatoirement au minimum :

- La nature du câble
- Son tenant
- Son aboutissant
- Le repère du câble
- Son utilisation

Les notes de calcul devront être soumises à l'agrément de la maîtrise d'œuvre pour justifier le dimensionnement des équipements à fournir.

Elles devront permettre de définir le nombre et la nature exacte des matériels à installer pour répondre au cahier des charges, et non pas de justifier une installation définie à priori. En particulier, les incidences de ces notes de calculs sur une augmentation éventuelle des matériels à fournir et installer ou une modification de leurs caractéristiques seront à la charge de l'entreprise.

### **1.9.4 Dossier des ouvrages exécutés**

L'Entreprise doit remettre, en 3 exemplaires plus un sur clé USB, après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis dans le CCAP du marché.

- Les plans de cheminement des câbles posés,
- Les plans d'implantation des équipements installés,
- Un synoptique général de la distribution électrique,
- Les plans d'équipement
- Les notices techniques des équipements installés,
- La liste définitive des câbles posés,
- Les notes de calcul :
- Bilan de puissance général et détaillé par secteur,
- De sections de câbles,
- De sélectivité et de réglage des protections,
- Les diagrammes de distribution,

- Les fiches d'autocontrôle de toutes les installations effectuées.

### **1.9.5 Approbation des documents**

Les documents remis en trois exemplaires, tirage papier, par l'entrepreneur, devront être approuvés par la maîtrise d'ouvrage préalablement à toute exécution des travaux et à l'avis favorable du contrôleur technique

Toute partie d'installation ou matériel posé sans être approuvé pourra faire l'objet d'un démontage si la conformité au CCTP n'est pas respectée

Les demandes d'approbation et les transmissions de documents en général seront accompagnées par un courrier ou un bordereau d'envoi.

## **1.10 FOURNITURES - PROTOTYPES - ECHANTILLONS**

### **1.10.1 Qualité et mises en œuvre des fournitures**

Les prescriptions du présent paragraphe complètent les obligations des dispositions définies par les règlements et normes en vigueur, notamment ceux visés à l'article ci-après. Toutes les précautions nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation, tant pendant le transport, le stockage sur le chantier que durant le montage.

Il sera fait exclusivement usage de matériels neufs de première qualité, standard, de marque notoirement connue et facilement remplaçable par approvisionnement local dans des délais rapides.

Les parties métalliques posées avec leur revêtement définitif (couches premières anticorrosion et peinture de finition) devront être efficacement protégées jusqu'à la livraison de l'installation.

Elles ne devront présenter aucune détérioration susceptible d'être le siège d'une corrosion ultérieure. Toute résurgence de tache de rouille entraînera le refus de la réception de la partie d'ouvrage correspondante. La visserie et la boulonnerie seront entièrement traitées.

Les matériaux éléments ou ensembles utilisés doivent être conformes aux stipulations contenues dans les pièces du marché, ainsi que dans les ordres de service. S'ils font l'objet de normes, ils devront également être conformes à celles-ci et d'une façon générale porter le label NF et le marquage CE correspondants.

Lorsque, exceptionnellement, il n'existerait pas de marque de qualité, il pourra être demandé la garantie de la conformité aux normes et aux spécifications du marché par un procès-verbal d'essais effectué par un organisme qualifié aux frais de l'entrepreneur.

Tous les matériels devront avoir l'indice de protection et le degré de réaction au feu (essai au fil incandescent) requis selon l'utilisation des locaux et les risques présentés aux lieux où ils seront installés (Influences externes NFC 15.100).

### **1.10.2 Choix des fournitures**

Les types et marques des matériels mentionnés dans les pièces du DCE seront données à titre indicatif de référence et ne sont pas imposés. Ils ont servi de base à l'étude de la maîtrise d'œuvre pour obtenir les performances attendues.

En conséquence, les dispositions retenues qui ont été étudiées en coordination étroite avec le Maître de l'Ouvrage ne sauront être remises en cause par le soumissionnaire.

L'entrepreneur pourra proposer des matériels équivalents de son choix, tout en restant engagé par l'obligation d'obtenir au moins le même niveau de performances. Les variantes éventuellement proposée devront comporter obligatoirement la liste des incidences sur le présent marché.

Les matériels proposés devront être précisés à l'appui de la remise de l'offre suivant cadre joint en annexe du DPGF.

L'entrepreneur devra fournir les catalogues, croquis et dessins qui pourraient lui paraître indispensables pour l'appréciation de son offre.

Toute proposition ne correspondant pas techniquement, dimensionnellement, qualitativement ou esthétiquement au matériel prévu pourra être refusée.

Pour les équivalences de matériel qu'elle proposera, l'entreprise fournira la fiche technique et un échantillon du matériel prescrit en base, la fiche technique et un échantillon du matériel proposé en variante et ce de manière à apporter tous les éléments permettant de statuer sur l'équivalence

### **1.10.3 Approvisionnement**

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que le matériel n'aura obtenu un visa favorable.

## **2. ESSAIS, RECEPTION, MISE EN SERVICES**

### **2.1 ORGANISATION DES ESSAIS**

La liste des essais prescrits n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative. Tous les frais afférents à ces travaux sont réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'entreprise. Les essais doivent être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.

L'Entreprise rédige les procès-verbaux d'essais sur lesquels doivent figurer pour chaque essai les résultats des mesures effectuées ou de vérifications réalisées. Les procès-verbaux seront remis au Maître d'Ouvrage (la non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Ouvrage).

Après achèvement complet du montage constaté conjointement par le maître d'ouvrage et l'entreprise et le matériel étant prêt à fonctionner, l'entreprise procèdera à un examen de la fourniture afin de constater que tout le matériel prévu au marché a été fourni et qu'il est prêt à entrer en fonctionnement.

Ces deux phases aboutiront à une réception et dans les deux cas, l'entreprise procédera aux essais en vue de chaque réception.

Elle procédera aux opérations de démontage et remontage des appareils et des parties d'installations qui sont indispensables pour effectuer ces contrôles, essais et mesures.

L'entreprise devra effectuer, à sa charge, préalablement à la réception, les essais et vérifications de fonctionnement.

Ils seront regroupés et organisés dans un document unique dit document d'autocontrôle qui devra être remis à la maîtrise d'ouvrage préalablement à toute réception.

Ces essais comprendront notamment :

**Essais de fonctionnement** : vérification de toutes les fonctions et de toutes les caractéristiques définies par le constructeur.

**Les vérifications** consistent à procéder à des mesures et à réaliser des séquences de fonctionnement de telle sorte que les paramètres de comptabilité puissent être contrôlés.

**Essais de compatibilité** : vérification de la compatibilité des différents éléments constitutifs entre eux à partir de la liste établie par le constructeur.

L'entreprise devra procéder au minimum aux essais et vérifications de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique COPREC n°1 et communiquer les procès- verbaux au maître d'ouvrage et au contrôleur technique selon le modèle des documents COPREC n°2.

## **2.2 AUTOCONTROLE**

L'Entreprise doit procéder aux autocontrôles techniques de ses installations conformément aux dispositions figurant dans les documents techniques COPREC.

L'Entreprise est tenue de fournir au Maître d'ouvrage :

- Un programme des vérifications,
- Des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.
- Enfin, il doit organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré

### **Ces essais comprennent au minimum :**

- Les essais d'isolement sur tout l'équipement électrique à l'aide d'un ohmmètre à lecture directe de type générateur,
- La vérification de la continuité électrique des circuits de commande et leur conformité avec les schémas de principe fournis,
- Les essais de polarité sur les transformateurs de courant et de tension,
- Les essais d'ordre des phases,
- Le réglage des relais,
- Le contrôle des automatismes et des sécurités,
- La vérification du bon fonctionnement de l'installation,

## **2.3 ESSAIS ET CONTROLES SUR LE SITE**

Avant les réceptions, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de contrôler par sondage les résultats des vérifications exécutées par l'Entreprise.

Ces contrôles consistent à vérifier que les installations sont conformes aux dispositions réglementaires et aux prescriptions du présent CCTP et qu'elles satisfont aux performances demandées.

Si les essais, ou constatations, faits par le Maître d'ouvrage, au cours de l'approvisionnement, la fabrication, l'installation ou le test des équipements indiquent que le matériel fourni, ou les travaux exécutés, ne satisfont pas aux prescriptions, le refus de l'ensemble de la fourniture, ou de la partie incriminée, pourra être prononcé avec l'accord du Maître d'Ouvrage.

Le titulaire devra alors remplacer cet ensemble, ou cette partie de l'ensemble, à ses frais, dans le plus court délai, sans pouvoir prétendre à aucune majoration de prix ou compensation de quelque nature.

Il s'agira également de contrôler la bonne levée des réserves formulées en usine ou en plate-forme et de vérifier en outre :

L'installation définitive,

- Les raccordements et repérages définitifs
- Le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité,
- La conformité d'exécution par rapport aux plans approuvés,
- Le respect des performances requises sur les câblages.
- Tous les matériels seront testés effectivement sur site et tous les essais réalisés seront consignés.
- Les fiches de test vierges seront établies exhaustivement pour l'ensemble des matériels et des fonctionnalités, et soumises à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.
- Les fiches de tests remplies constitueront le dossier des tests internes sur site de l'entreprise et devront être remis à la maîtrise d'ouvrage avant la recette formelle du système.

## **2.4 MATERIELS D'ESSAIS**

D'une façon générale, l'entrepreneur devra fournir tous les moyens nécessaires à la réalisation des essais et contrôle dans les conditions normales.

## **2.5 RECEPTION**

Les opérations préalables à réception (OPR) consisteront principalement à préparer la réception définitive du système en présence du maître d'ouvrage ainsi que le passage de la commission de sécurité.

Avant toute réception de l'installation, l'entreprise devra avoir fourni des autocontrôles exhaustifs de l'installation. Il sera alors procédé, en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, aux essais et contrôles de bon fonctionnement de l'installation. La validation finale comportera tous les essais et contrôles que le Maître d'ouvrage jugera utiles. Le titulaire devra mettre à disposition le personnel et les appareils nécessaires.

Les essais définitifs pourront être renouvelés tant que les résultats ne donneront pas entière satisfaction. Il appartiendra au Maître d'ouvrage de valider ces essais.

Les travaux sur site des OPR comprendront notamment l'assistance de l'entreprise et la préparation pour le passage de la commission de sécurité du site, ainsi que les reprises liées à des éventuels dysfonctionnements du système avant la réception finale.

La réception n'est prononcée qu'après remise par l'Entreprise du Dossier des Ouvrages Exécutés, des procès-verbaux d'essais sans observations, des notices d'exploitation et d'entretien des matériels installés et d'une attestation de conformité établie par le Contrôleur Technique.

## **2.6 GARANTIE**

La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la réception définitive des installations en ordre de marche et non des mises en services provisoires.

Il est exigé que tous les matériels et équipements prévus et installés soient aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée et donnent les résultats attendus.

De ce fait, et pendant toute la durée de la période de garantie (suivant CCAP) l'Entreprise doit à ses seuls frais, quelle que soit l'importance des travaux, effectuer tout renforcement, adjonction, remplacement de matériels ou équipements mal dimensionnés, mal adaptés ou défectueux.

## **3. HYPOTHESE DE CONCEPTION - BASE DES CALCULS**

### **3.1 CONDITIONS DE CONCEPTION ET D'EXECUTION**

Le site est actuellement innervé par des réseaux de desserte de toutes natures : EU, EP, Eau, Téléphone, Electricité HTA et Electricité BTA, etc... Les plans de récolement de l'ensemble de ses réseaux ne sont pas disponibles. Toutefois la Maîtrise d'Ouvrage doit mandater une entreprise pour exécuter une détection par géoradar de l'ensemble des réseaux du site. Les documents seront disponibles avant le démarrage des travaux du présent dossier.

L'entreprise adjudicataire du présent marché de travaux, s'engage à adapter le tracé des réseaux projetés aux indications du plan des réseaux existants, et de prévoir toutes sujétions nécessaires telles que surprofondeur de tranchées, ou protections mécaniques complémentaires éventuelles, etc... et ce, sans supplément de prix.

Il est rappelé également que les réseaux électriques existants alimentant les différentes installations du site devront être maintenus jusqu'à la mise en service des nouveaux réseaux. De même pour les différents autres réseaux du site, pour lesquels aucune coupure ne sera admise, sauf accord explicite du Maître d'Ouvrages et des Utilisateurs en cas de nécessité absolue, et selon un planning établi au moins 15 jours à l'avance.

## **3.2 BASE DE CALCUL**

### **3.2.1 Chutes de tension**

En dehors de toute valeur numérique, conforme à la réglementation celles-ci ne doivent jamais dépasser une limite qui soit incompatible avec le bon fonctionnement au démarrage et en service normal de l'utilisation alimentée par la canalisation intéressée. Les chutes de tension seront au maximum de :

- 5% pour l'éclairage normal,
- 8% pour la force,

Les chutes de tension au démarrage des gros moteurs ne devront pas excéder 10%.

## **3.3 DETERMINATION DES SECTIONS DE CANALISATIONS**

La section des câbles sera à déterminer en tenant compte :

- De la chute de tension admissible en régime nominal à ne pas dépasser indiquée ci-dessus,
- De la chute de tension admissible en régime de démarrage à ne pas dépasser le cas échéant,
- Des intensités admissibles imparties dans les tableaux de la norme NFC 15-100,
- Des courants de court-circuit triphasés calculés à 20°C,
- Du mode de pose,
- De la température ambiante spécifique pour la liaison,
- Du facteur de puissance de la liaison,
- Du régime du neutre,
- De la contrainte thermique que la protection laisse passer,
- Du type de câble,
- Du calibre nominal de la protection et non de son réglage thermique et magnétique.
- Les notes de calcul de l'entreprise devraient être faites par l'intermédiaire de programmes informatiques. Ces derniers devront avoir reçu le label UTE.
- Température ambiante

D'une façon générale et sauf indications contraires mentionnées au devis descriptif, les sections des conducteurs des câbles seront calculées pour une température ambiante de : 40°C pour des câbles disposés à l'air libre.

### **Effet de proximité :**

D'une façon générale, il ne sera pas prévu d'effet de proximité sur les câbles multipolaires. L'entrepreneur tiendra compte dans ses calculs des valeurs des coefficients de proximité pour toutes les associations de câbles unipolaires qu'il mettra en œuvre. Le principe peut être applicable du fait que les câbles ne seront vraisemblablement pas tous à 100 % de leur charge au même instant.

### **Facteur de correction**

Dans l'hypothèse où l'entrepreneur du présent lot disposerait ses câbles de telle sorte que l'effet de proximité ne puisse être négligé, il sera tenu d'adopter les méthodes de correction prescrites par la norme.



### **Section et chute de tension :**

La section des câbles force motrice sera déterminée en tenant compte de la chute de tension en ligne, ainsi que de l'application des tableaux de la norme NFC 15-100.

La chute de tension, en pleine charge entre l'origine de l'alimentation et le raccordement des équipements les plus défavorisés dus au titre du présent lot ne devra pas excéder les valeurs prescrites dans le tableau ci-dessous et calculées en % de la tension d'alimentation.

#### **3.3.1 Pouvoir de coupure**

Les appareils utilisés pour la protection et la coupure des différents circuits doivent être compatibles avec le courant de court-circuit présumé en régime de crête.

#### **3.3.2 Résistance mécanique**

Cette part de calcul concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc. doivent être calculées et adaptées à leurs fonctions pour ne pas subir de déformation et supporter des surcharges normales.

Leur mise en œuvre doit être particulièrement soignée et les matériels utilisés de première qualité.

#### **3.3.3 Bilan de puissance**

Le bilan de puissance qui sert à la détermination de la puissance d'alimentation, pour définir le type et la section des câbles de raccordement. Ce bilan est établi suivant les prescriptions de la NFC 15-100, suivant l'application des facteurs détaillés ci-dessous.

Le facteur de conversion est le facteur qui permet de convertir la puissance exprimée en kVA en intensité exprimée en ampères, les facteurs de conversion retenus sont :

- Conversion monophasé 230 V Kc 1 = 4.35
- Conversion triphasé 400 V Kc 2 = 1.4

### **3.4 FACTEUR DE PUISSANCE**

L'installation sera conçue de façon à respecter les normes EDF en vigueur et maintenir un cos phi de 0,928 (tg Phi = 0,4) au niveau du TGBT

### **3.5 TAUX D'HARMONIQUES**

Les courants harmoniques de rang 3 générés par les charges non linéaires seront pris en compte de la façon suivante :

- Liaisons sources /TGBT : taux <15 %
- Distribution principale, cas général : taux entre 15 % et 33 %

- Réseaux informatiques (en aval des onduleurs), moteurs à variation de fréquence, taux > 33 %
- Alimentations scéniques : taux > 33 %

L'incidence des courants harmoniques sera limitée en adoptant les dispositions suivantes : Filtration ou dispositions de construction adaptées pour les onduleurs (redresseurs à IGBT avec alimentation à découpage haute fréquence).

### **3.6 REGIME DE NEUTRE**

Le régime de neutre sera le régime TN-S pour les installations courantes.

#### **3.6.1 Protection contre les contacts indirects**

Les circuits principaux et terminaux seront réalisés selon le schéma TN-S. La protection contre les contacts indirects sera réalisée au moyen de dispositifs différentiels (réglables, 1A, 300 mA et 30 mA suivant leurs destinations).

Tous les circuits sont équipés de différentiels.

Cette sélectivité est obtenue par étagement des valeurs normalisées des dispositifs D.R. et par celle des temps de déclenchement.

#### **3.6.2 Protection contre les surcharges et les courts-circuits**

#### **3.6.3 Protection du neutre**

Chaque conducteur de neutre sera protégé à son origine par un dispositif magnétothermique. Un défaut sur le neutre devra entraîner la coupure des conducteurs de phase.

La protection du neutre peut également être réalisée au moyen de dispositifs DR placés immédiatement en amont des protections de ligne.

### **3.7 SELECTIVITE DES DISJONCTEURS**

L'entreprise dimensionnera ses installations afin d'assurer une sélectivité verticale totale, depuis la surcharge jusqu'au court-circuit franc.

Le dimensionnement des disjoncteurs sera donné par les tableaux de sélectivité attestés par les constructeurs des disjoncteurs.

## **4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

### **4.1 CANALISATIONS ELECTRIQUES**

#### **4.1.1 Spécifications techniques**

##### **4.1.1.1 Caractéristiques des câbles**

L'ensemble de la distribution principale basse tension sera réalisé avec des câbles à isolement sec de la série U 1000 R0 2V, multipolaire ou unipolaire, les câbles pourront être en aluminium pour les sections au-dessus de 50 mm<sup>2</sup>.

Les canalisations principales de sécurité seront réalisées au moyen de résistant au feu de type CR1-C1. Les caractéristiques des câbles U 1000 RO 2V sont les suivantes :

- Tension d'isolement 1000 V
- Isolation PRC
- Gaine extérieure PCV,
- U 100 RO2 V - âme cuivre,
- U1000 AR O2 V : âme aluminium (accepté pour des sections à partir de 50 mm<sup>2</sup>),
- Conforme à la norme NFC 32-321.

Les caractéristiques des câbles de sécurités sont les suivantes :

- Tension isolement - 1000 V,
- Isolation : caoutchouc de silicone,
- Gaine d'étanchéité en caoutchouc de silicone,
- Armure acier,
- Gaine extérieure en PVC spécial,
- Conforme à la norme NFC 32-310.

#### **4.1.1.2 Mise en œuvre des câbles**

La mise en œuvre des câbles se fera :

- Soit sur chemin de câbles en tôle perforée,
- Soit sous fourreaux acier, exception faite des câbles unipolaires,
- Soit sous fourreaux plastiques non-propagateur de la flamme,
- Soit en enterré sous fourreaux dans les cheminements extérieurs, pose en tranchées ouverte..

Les câbles unipolaires seront obligatoirement frétés en tierce ou quarte, avec un câble de chaque conducteur actif afin d'éliminer tout effet d'induction.

Le ou les conducteurs PE seront associés à chaque tierce ou quarte. Si le conducteur est unique, il sera mis au centre de l'ensemble des frettages des câbles.

Les câbles cheminant individuellement pourront être fixés selon le montage "métro". Au-delà de trois câbles, la pose se fera obligatoirement sur des chemins de câbles.

Les câbles cheminant à une hauteur inférieure à 1,50 m par rapport au sol fini recevront une protection mécanique complémentaire telle que fourreaux, goulottes métalliques.

Aux extrémités des fourreaux ou goulottes, les câbles seront protégés par des embouts isolants protégeant contre les arêtes vives.

Dans le cas où des croisements de canalisations électriques avec des canalisations de plomberie ou de chauffage seraient inévitables, toutes les dispositions réglementaires concernant le risque d'une mise sous tension accidentelle seront observées.

Les chemins de câbles ne porteront que des câbles isolés pour les classes de tensions suivantes : BTA 1 et BTA 2.

Cependant les câbles de distribution courants forts ne pourront emprunter des chemins de câbles courants faibles afin d'éviter les perturbations. Les câbles alimentant des

équipements de sécurité en courant fort chemineront sur des chemins de câbles différents de ceux des autres alimentations courants forts.

Les câbles cheminant sur chemin de câbles seront correctement nappés, en particulier il ne sera pas admis plus de 1 nappe de câbles dans les différents parcours.

En outre, dans le cas de cheminement de câbles à plat sur la face d'un mur ou à fond de caniveau, il sera affiché le long de ce cheminement sur l'autre face de ce mur ou sous le plancher bas du caniveau, une pancarte de "signalisation de points dangereux.

Les boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement ne seront pas admises. Toutes les boîtes et bornes devront être autoextinguibles à 950 °C

Sans autre précision, les raccordements imposés par les dérivations des circuits seront effectués dans des boîtes réservées à cet effet et munies de bornes de raccordement de type anti-cisaillant et non vissé.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sans pièce adaptée sont strictement interdits.

Tous les circuits devront être repérés à leurs origines jusqu'à leurs raccordements terminaux, y compris les dérivations.

Les boîtes de jonction entre les tableaux divisionnaires et les terminaux ne sont pas admis. Les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillantes et non vissées. Ces boîtes sont dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence. Elles comportent le repérage des circuits, sur le côté de la boîte et sur le couvercle.

Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits. Le degré de coupe-feu des parois traversées est reconstitué lors du calfeutrement.

Tout câble ne pourra contenir que le conducteur d'un seul et même circuit défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne pourront pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

Dans tous les cas et lorsque l'alimentation s'effectue d'appareil en appareil, les dérivations pour l'alimentation de chaque appareil se feront obligatoirement à l'intérieur de boîtes de dérivation.

Les boîtes de dérivation apparentes seront soigneusement fixées soit sur le chemin de câbles correspondant, soit à proximité de l'appareil alimenté. Elles devront être repérées sur leur partie fixe.

Les installations desservant des locaux non accessibles au public devront être commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux accessibles au public.

#### **4.1.1.3 Séparation des circuits**

Tout câble ne peut contenir que les conducteurs d'un seul et même circuit défini comme étant issu d'une seule et même protection. En particulier, les circuits de télécommande ne peuvent pas utiliser les mêmes câbles que ceux des circuits d'alimentation.

#### **4.1.1.4 Mode de pose**

##### **Montage apparent :**

Il est utilisé dans les locaux techniques principalement. Pose sur chemin de câbles.

Les câbles seront fixés à raison d'une attache :

- Tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat,
- Tous les 1,00 m pour les parcours verticaux,
- Tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant,
- De part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

Les câbles sont du type U1000 RO 2 V.

##### **Pose enterrée :**

Depuis le point d'origine du réseau vers chacun des bâtiments à alimenter, pose en tranchée ouverte à l'avancement, sous fourreaux TPC rouges Ø 90 à 160 selon nature des câbles.

#### **4.1.1.5 Pénétration des câbles dans les tableaux, armoires, coffrets**

La pénétration des câbles sera réalisée en partie inférieure des tableaux, armoires ou coffrets. Lorsque ceux-ci ne sont pas posés sur caniveaux ou faux-plancher, il y a donc lieu de prévoir des socles ou des chaises métalliques pour permettre cette pénétration par le bas. Cette pénétration se fera au travers de guichets ou de plaques amovibles munies de presse-étoupe.

Les torons de câbles ou les torons de conducteurs de ces câbles sont proscrits. Il sera 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 puissances ou sur les bornes de raccordement.

#### **4.1.1.6 Raccordement des câbles**

Coté tableau, cellule, armoire ou coffret, filerie de commande, contrôle, mesure et signalisation :

- Le raccordement des conducteurs de tous les câbles de filerie de commande, de contrôle de mesure et de signalisation se fera sur bornier 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 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 informations concernant le renvoi des alarmes des commandes et des signalisations seront regroupées sur un même bornier repéré sans interposition d'autre borne. Les extrémités de conducteurs souples devront obligatoirement être pourvues de manchons ou de cosses serties.

- 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 10 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 se feront par cosse sertie. Côté récepteur de puissance 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.

#### **4.1.1.7 Repérage des câbles**

Les câbles seront repérés par des étiquettes gravées inaltérables. Ces étiquettes porteront les indications suivantes :

- Tension d'utilisation,
- Repère ou désignation du circuit alimenté.
- Ces étiquettes seront placées aux tenants et aboutissants du câble ainsi que tous les 15 m et à chaque changement de direction et dérivation.
- Câbles unipolaires de la série U1000RO2V
- Les conducteurs Neutre et Phase seront repérés par coloration de l'isolant ou par bague de couleur (manchon Helavia ou équivalent).

Le code de couleur de ces bagues sera :

- Bleu clair : pour le neutre
- Brun : pour la phase 1
- Noir : pour la phase 2
- Rouge : pour la phase 3

Le conducteur de protection PE sera repéré par la double coloration « Vert/Jaune » de son isolant, à l'exclusion de toute autre coloration.

Le conducteur de coloration "Vert/Jaune" ne sera jamais employé comme conducteur actif (Phase-Neutre).

#### **4.1.1.8 Repérage des circuits**

Au niveau du TGBT les câbles d'alimentations des divers circuits seront repérés au moyen d'étiquettes « type porte-clés » sur lesquelles sera inscrite en clair :

- La désignation du départ par Exemple : « Alimentation armoire cuisine »
- Au niveau des TD, les câbles d'alimentations des divers circuits seront repérés au moyen d'étiquettes « type porte-clés » sur lesquelles sera inscrite en clair :
- La désignation Du point d'alimentation

## **4.2 CHEMINS DE CABLES**

### **4.2.1 Généralités**

Chemins de câbles "courants forts" :

- Les chemins de câbles sont constitués en tôle métallique perforée galvanisée à chaud avec une hauteur d'aile de 48 mm, avec bord rabattu.
- Largeur minimum : 200mm

### **4.2.2 Mise en œuvre**

Les chemins de câbles sont pourvus de couvercles au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux. Le capotage à la verticale s'effectue sur une hauteur de 2 m à partir du sol.

Les chemins de câbles doivent être de largeur courante standardisée, en tenant compte de 30% d'espace de réserve.

Les chemins de câbles sont maintenus, à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricants ne soit pas dépassée.

Toutes les précautions doivent être prises pour que ces chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles.

L'espace entre les supports ne doit pas être supérieur à 1.5 m. Le supportage est du type échelles et consoles pour les chemins de câbles principaux.

La fixation du support est telle que l'on puisse appliquer une charge ponctuelle de 90 Kg sans modification, ni du support, ni des scellements.

Toutes les pièces seront assemblées par des boulons poêliers zingués, à raison de quatre boulons au minimum par éclisse et de deux boulons minimums par console. Les consoles seront fixées au moyen de deux goupilles.

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

Toutes les découpes doivent être arrondies ou rabattues de façon à ne pas endommager les câbles.

Les câbles seront posés et fixés de telle sorte que la dépose de l'un d'entre eux puisse s'effectuer sans intervenir sur les autres câbles de la nappe.

En outre, l'épaisseur maximale de la nappe de câbles devra obligatoirement être contenue dans une hauteur inférieure de 5 mm à la hauteur de l'Aile du chemin de câbles.

Les supports seront conçus de sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés sur le sol.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou les rétrécissements.

Les accessoires de raccordement et de changement de direction doivent être des produits manufacturés. Les renforts doivent présenter des bords arrondis et rabattus de façon à ne pas endommager les câbles

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

Le repérage s'effectue :

- Aux extrémités,
- Aux changements de niveau et de direction,
- De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers
- Tous les 10 m linéaires.
- Le repérage est réalisé à moyen d'étiquettes PVC gravées, rivetées ou vissées au chemin de câbles.

Au passage des joints de dilatation, les chemins de câbles seront interrompus 10 cm avant le joint et repartiront 10 cm après le joint de dilatation. En conséquence, les câbles placés sur le chemin devront former une demi- boucle permettant d'absorber toute dilatation.

#### **4.2.3 Mise à la terre**

La mise à la terre des chemins de câbles est faite en deux points au moins pour chaque parcours, avec du câble de cuivre nu de section supérieure à 16 mm<sup>2</sup>.

Toutes les connexions sont faites en utilisant des cosses boulons et écrous. Les surfaces métalliques à connecter sont toujours nettoyées. Si le chemin de câbles est peint, la surface est préparée pour réaliser la connexion.

### **4.3 RESEAU DE TERRE**

#### **4.3.1 Généralités**

L'installation du réseau de terre est composée d'une câblette de cuivre nu en fond de fouille de chaque bâtiment avec une remonté vers chaque tableau électrique.

La résistance de la prise de terre devra avoir une valeur telle que soit évitée une tension entre masse et terre dite électriquement distincte, supérieure à 24 V dans les locaux conducteurs et 50 V dans les locaux non- conducteurs (voir NF C15-100). Dans tous les cas, la résistance ne peut être supérieure à 1 ohms.

Une mesure préalable de la résistivité du terrain est conseillée pour permettre à l'Entrepreneur d'obtenir la résistance demandée de la façon la plus économique. L'usage de solutions salines pour améliorer la conductivité de la terre sera interdit.



## **4.3.2 Description de l'installation**

### **4.3.2.1 *Prise de terre générale***

Une mesure préalable de la résistance de terre sera réalisée. L'entreprise devra l'amélioration du réseau de terre si nécessaire (piquets, câblette supplémentaire...)

### **4.3.2.2 *Distribution de terre***

Depuis la prise de terre, un réseau de terre sera créé et distribué pour toutes les installations inhérentes au projet.

### **4.3.2.3 *Dérivations principales***

La terre sera liaisonnée avec la distribution de terre du reste du bâtiment.

### **4.3.2.4 *Dérivations secondaires***

A partir des tableaux de distribution, la terre sera distribuée aux différents points d'utilisation par l'intermédiaire d'un conducteur de protection faisant partie du câble d'alimentation multiconducteur ou empruntant le même circuit.

### **4.3.2.5 *Mise à la terre des masses métalliques***

L'Entrepreneur devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques. On appelle "masse métallique" toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension. Tous les matériels faisant partie du présent projet et spécifiés dans la norme NF C15-100 devront être mis à la terre.

### **4.3.2.6 *Liaisons équipotentielles***

Des liaisons équipotentielles seront réalisées sur les installations au niveau des placards techniques. Les installations terminales existantes ne sont pas concernées par le projet.

## **5. PRINCIPE D'ALIMENTATION**

Le site est alimenté en HTA 20kV depuis le réseau ENEDIS. Une antenne 20kV chemine en VRD jusqu'au poste HTA du site, son tenant est une ligne aérienne située en limite de propriété. Le câble est de type : HTA 3 x 1 x 95 mm<sup>2</sup> Alu papier imprégné (source plan ENEDIS).

Un poste de transformation (tarif vert) alimente l'ensemble du site secouru en intégralité à l'aide d'un groupe électrogène. Le poste de transformation, le TGBT, le groupe électrogène ainsi que l'armoire de basculement du réseau normal (ENEDIS) vers le secours (GE) sont de conception très récente.

Le TGBT dispose d'une réserve de place disponible permettant la réalisation des travaux du marché.

Le régime de neutre est de type (IT), celui-ci entraîne une continuité d'exploitation mais impose une surveillance stricte du réseau en permanence et un dépannage très rapide sous peine de second défaut qui entraîne une coupure aléatoire géographiquement. Ce régime de neutre est trop contraignant pour l'usage de ce type d'établissement.

## 5.1 **PRINCIPE DES DISTRIBUTIONS DES BATIMENTS**

Depuis le TGBT, un ensemble de liaisons alimentent le site via différentes colonnes rampantes posées en enterré.

## 5.2 **DISTRIBUTION BT**

Le TGBT alimente l'ensemble du site de la façon suivante :

- Colonnes rampantes issues du TGBT alimentant les divers bâtiments :

### **Bâtiments I, A1, A2, A3**

- Câble : 4x50 aluminium

### **Bâtiments B1, B2, B3, B4, F, D1, D2, D3**

- Câble : 3 x150+70 aluminium triangulaire

### **Bâtiments E4, C1, C2, C3, C4, C5, C**

- Câble : 3 x150+70 aluminium triangulaire

### **Bâtiments N, O, P, Q, R**

- Câble 1 : 3 x185+95 aluminium triangulaire

### **Bâtiments C7, C8, C9, CE1, E2, E3**

- Câble : 3 x150+70 aluminium triangulaire

### **Bâtiments G1, G2, H**

- Câble : 3 x150+70 aluminium triangulaire

### **Bâtiments FAM "Les Châtaigniers"**

- Câble : 3 x150+70 aluminium triangulaire

## 5.3 **ALIMENTATIONS DIRECTES ISSUES DU TGBT ALIMENTANT LES DIVERS BATIMENTS :**

- Bâtiment M : Câble : 4x16 +25 cuivre
- Chaufferie : Câble 5G16 cuivre
- Auxiliaires GE : Câble 5G2.5 cuivre
- Onduleur existant : Câble 5G6
- Onduleur chaufferie : Câble 3G1.5 cuivre
- Onduleur informatique : Câble 5G6 cuivre
- Eclairage parking : Câble 5G2.5 cuivre
- Bâtiments J, K, L (2 départs, ex normal et ex normal secours)
  - o Câble 1 : 3 x185+95 aluminium triangulaire

- Câble 2 : 4x25 Cuivre

Les câbles issus du TGBT cheminent en caniveau jusqu'à l'extérieur du local, hormis les départs vers l'ensemble du bâtiment administratif.

Depuis le caniveau en extérieur du local HTA/BT, les câbles d'alimentation des pavillons empruntent un cheminement enterré sans aucun regard de visite.

Tous les câbles d'une section supérieure à 70mm<sup>2</sup> sont de type "triangulaire" et imposent une mise au rond pour un raccordement avec cosses à sertir, mais dans le TGBT les disjoncteurs sont pourvus de "bornes à cages". Dans ce cas il est utilisé des sections dites à neutre réduit imposant des disjoncteurs pouvant être réglés sur ce mode.

Seule l'alimentation du bâtiment FAM est installée sur un ancien câble et raccordée par l'avant de l'armoire limitant ainsi les possibilités d'ouverture de la porte support plastrons.

Pour chaque alimentation issue du TGBT, un câble "vert/jaune" permet la distribution de l'équipotentialité des terres et emprunte le même cheminement que le câble d'alimentation.

Des bornes de raccordements de câbles sont mise en place dans la partie basse de chaque TD alimentés en colonne rampante. Ces bornes sont intégrées dans le coffret et rendent impossible la dépose du coffret sans une longue coupure totale d'alimentation de la colonne sur laquelle ils sont installés.

## 6. DEPOSE DES INSTALLATIONS

Une méthodologie, ainsi qu'un planning précis de neutralisation pour la mise hors tension et remise sous tension des installations seront établis et transmis aux Maître d'Ouvrage pour validation

### 6.1 **DEPOSE**

Le présent lot devra assurer la dépose des câbles existants de la liaison concernée. La prestation comprendra :

- La consignation et la déconsignation des ouvrages concernés,
- La déconnexion des câbles concernés,
- La dépose et l'évacuation des câbles existants des alimentations à remplacer ci-dessous, sur l'ensemble de leur parcours.
- L'alimentation en provisoire des bâtiments installation en parallèle.
- L'alimentation des bâtiments C7 / C8 / C9 depuis le TGBT et la reprise de liaison vers E1

#### 6.1.1 **Travaux à réaliser**

Depuis le disjoncteur existant au TGBT, l'entreprise devra un câble d'alimentation vers les bâtiments C7, C8, C9 en colonne.

La liaison vers le bâtiment E1 sera reprise sur la grille de dérivation du bâtiment C9.

Un bilan de puissance, à produire, permettra le calcul de la section du câble d'alimentation. Cette liaison sera de type C2 U1000R2V ou équivalent, cheminera sous fourreaux enterrés et chambres de tirage, en vide sanitaire, et sur chemins de câbles, la liaison existante étant préalablement déposée et évacuée.

Le raccordement sur le TGBT se fera directement sur le disjoncteur au moyen de cosses serties. Le raccordement sur les TD se feront sur une grille de dérivation dans les TD.

Toutes les sujétions de passages, de pose de câbles et de supportages, de dépose et repose de tampons de chambres de tirage, de dépose et repose de regards ou de plaques de faux-plafonds, de pose de grilles de dérivation, de raccordements, etc sont à prévoir au présent lot.

## **6.2 ALIMENTATION BATIMENTS G1 / G2 / H DEPUIS TGBT**

### **6.2.1 Travaux à réaliser**

Depuis le disjoncteur existant au TGBT, l'entreprise devra un câble d'alimentation vers les bâtiments G1, G2, H en colonne.

Un bilan de puissance, à produire, permettra le calcul de la section du câble d'alimentation. Cette liaison sera de type C2 U1000R2V ou équivalent, cheminera sous fourreaux enterrés et chambres de tirage, en vide sanitaire, et sur chemins de câbles, la liaison existante étant préalablement déposée et évacuée.

Le raccordement sur le TGBT se fera directement sur le disjoncteur au moyen de cosses serties. Le raccordement sur les TD se feront sur une grille de dérivation dans les TD.

Toutes les sujétions de passages, de pose de câbles et de supportages, de dépose et repose de tampons de chambres de tirage, de dépose et repose de regards ou de plaques de faux-plafonds, de pose de grilles de dérivation, de raccordements, etc sont à prévoir au présent lot.

## **6.3 ALIMENTATION BATIMENT I DEPUIS TGBT ET REPRISE LIAISON VERS A1**

### **6.3.1 Travaux à réaliser**

Depuis le disjoncteur existant au TGBT, l'entreprise devra un câble d'alimentation vers le bâtiment I. La liaison vers le bâtiment A1 sera reprise sur la grille de dérivation du bâtiment I.

Un bilan de puissance, à produire, permettra le calcul de la section du câble d'alimentation. Cette liaison sera de type C2 U1000R2V ou équivalent, cheminera sous fourreaux enterrés et chambres de tirage, en vide sanitaire, et sur chemins de câbles, la liaison existante étant préalablement déposée et évacuée.

Le raccordement sur le TGBT se fera directement sur le disjoncteur au moyen de cosses serties. Le raccordement sur le TD se fera sur une grille de dérivation dans le TD.

Toutes les sujétions de passages, de pose de câbles et de supportages, de dépose et repose de tampons de chambres de tirage, de dépose et repose de regards ou de plaques

de faux-plafonds, de pose de grilles de dérivation, de raccordements, etc sont à prévoir au présent lot.

## **6.4 ALIMENTATION BATIMENTS N / O / P DEPUIS TGBT ET REPRISE LIAISON VERS Q**

### **6.4.1 Travaux à réaliser**

Depuis le disjoncteur existant au TGBT, l'entreprise devra un câble d'alimentation vers les bâtiments N, O, P en colonne. La liaison vers le bâtiment Q sera reprise sur la grille de dérivation du bâtiment P.

Un bilan de puissance, à produire, permettra le calcul de la section du câble d'alimentation. Cette liaison sera de type C2 U1000R2V ou équivalent, cheminera sous fourreaux enterrés et chambres de tirage, en vide sanitaire, et sur chemins de câbles, la liaison existante étant préalablement déposée et évacuée.

Le raccordement sur le TGBT se fera directement sur le disjoncteur au moyen de cosses serties. Les raccordements sur les TD se feront sur une grille de dérivation dans les TD.

Toutes les sujétions de passages, de pose de câbles et de supportages, de dépose et repose de tampons de chambres de tirage, de dépose et repose de regards ou de plaques de faux-plafonds, de pose de grilles de dérivation, de raccordements, etc sont à prévoir au présent lot.

## **6.5 ALIMENTATION BATIMENTS D1 / D2 / D3 DEPUIS B4**

### **6.5.1 Travaux à réaliser**

Depuis la grille de dérivation du bâtiment D1, l'entreprise devra un câble d'alimentation vers les bâtiments D1, D2, D3 en colonne.

Un bilan de puissance, à produire, permettra le calcul de la section du câble d'alimentation. Cette liaison sera de type C2 U1000R2V ou équivalent, cheminera sous fourreaux enterrés et chambres de tirage, en vide sanitaire, et sur chemins de câbles, la liaison existante étant préalablement déposée et évacuée.

Le raccordement sur les TD se feront sur une grille de dérivation dans les TD.

Toutes les sujétions de passages, de pose de câbles et de supportages, de dépose et repose de tampons de chambres de tirage, de dépose et repose de regards ou de plaques de faux-plafonds, de pose de grilles de dérivation, de raccordements, etc sont à prévoir au présent lot.

## **6.6 ALIMENTATION BATIMENT E4 DEPUIS C3**

### **6.6.1 Travaux à réaliser**

Depuis la grille de dérivation du bâtiment C3, l'entreprise devra un câble d'alimentation vers le bâtiment E4. Un bilan de puissance, à produire, permettra le calcul de la section du câble d'alimentation. Cette liaison sera de type C2 U1000R2V ou équivalent, cheminera sous fourreaux enterrés et chambres de tirage, en vide sanitaire, et sur chemins de câbles, la liaison existante étant préalablement déposée et évacuée.

Le raccordement sur les TD se feront sur une grille de dérivation dans les TD.

Toutes les sujétions de passages, de pose de câbles et de supportages, de dépose et repose de tampons de chambres de tirage, de dépose et repose de regards ou de plaques de faux-plafonds, de pose de grilles de dérivation, de raccordements, etc sont à prévoir au présent lot.

## **7. TRAVAUX DE VRD**

Les prestations comprennent :

- L'ensemble des terrassements en tranchée sur tout le parcours des réseaux en extérieur ;
- La fourniture et la pose des fourreaux TPC, rouges pour les réseaux Force, et verts pour les réseaux Fibre optique ;
- La fourniture et la pose de fourreaux TPC rouges et verts aiguilletés, en réserve pour câblages ultérieurs ;
- L'enrobage sable des fourreaux en fond de tranchées ;
- Le remblaiement des tranchées avec la pose de grillages avertisseurs ;
- La reconstitution des revêtements existants et des ouvrages ou bordures dans l'emprise des terrassements.

### **7.1 CONSTAT D'ETAT DES LIEUX**

Avant toutes interventions en extérieur l'entreprise devra établir un dossier de l'état existant tout au long de l'emprise de ses réseaux, sur la base d'un reportage photo et d'un commentaire sur l'état des ouvrages existants.

Ce dossier sera remis à la Maîtrise d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre pour contradictoire avant d'être finalisé.

### **7.2 TERRASSEMENTS EN TRANCHEES**

L'entreprise devra l'ensemble des terrassements en Déblais/Remblais sur la totalité du tracé des réseaux souterrains à créer.

**IMPORTANT :** Avant tout début de terrassements de tranchées, l'entreprise devra s'assurer de l'absence de réseaux existants dans l'emprise de ses tranchées, ou de leur compatibilité avec les réseaux projetés. Les réseaux existants dans l'emprise du projet devront être repérés et protégés pendant toute la durée du chantier.

### **7.2.1 Exécution des fouilles en tranchées**

Les tranchées et puits seront ouverts à l'engin mécanique partout où il sera possible en tenant compte des ouvrages de maçonnerie du projet et des contraintes de gabarit du bâtiment.

Les dimensions des tranchées seront telles qu'en fond de fouilles, leurs largeurs permettent un passage minimum de 0,10 m de chaque côté et au-dessus de la canalisation, l'ouverture en gueule étant laissée à l'appréciation de l'Entrepreneur. Les terres seront mises en cavalier sur un seul côté de la tranchée. Toutes précautions seront prises pour éviter les éboulements et accidents éventuels.

L'Entrepreneur n'ouvrira les fouilles qu'au fur et à mesure de la pose des réseaux, conformément aux profils en long, qui seront dressés à cet effet. La pose des fourreaux ne sera commencée que lorsque le Directeur des travaux aura reconnu que le fond de la tranchée est bien dressé, nivelé et exempt de pierres ou de massifs durs. Le rattachement altimétrique sera rapporté depuis les repères existants.

Pour les terrassements intervenants sur l'emprise des voiries existantes conservées, il sera réalisé un découpage régulier du revêtement à la scie circulaire. Toutes les précautions seront prises au moment de l'affouillement afin de ne pas dégrader les arêtes du revêtement.

### **7.2.2 Etalement des tranchées**

En toute hypothèse, l'Entrepreneur sera responsable de tous les éboulements qui pourraient survenir et devra étayer les tranchées qui l'exigeraient. L'étalement comprendra au m<sup>2</sup> un boisage jointif en planches d'une épaisseur de 0,04 et deux courts madriers de 0,08 x 1,22 maintenus par des rondins de force suffisante à raison de un au minimum par mètre de tranchée ouverte. Si l'Entrepreneur estime qu'un boisage semi-jointif est suffisant, il pourra laisser entre chaque planche un espace libre qui ne pourra en aucun cas dépasser la largeur de deux planches de coffrage. Les autres dispositions de boisage restent les mêmes.

### **7.2.3 Assainissement des tranchées et des fouilles en masse**

Les fouilles seront sujettes aux venues d'eau, infiltrations souterraines ou précipitations orageuses. L'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour que le niveau de l'eau se maintienne constamment à 0,25 en contrebas du radier des égouts et du niveau des ouvrages en maçonnerie. Il emploiera à cet effet des drains en tuyaux de Ø 100 pour écouler l'eau par gravité dans le ou les puits de pompage, compris le pompage par épuisement.

### **7.2.4 Remblaiement des tranchées**

Les tranchées seront remblayées avec les terres provenant des déblais, sauf spécifications contraires du devis descriptif : fond de tranchée et enrobage des réseaux notamment.

Les remblais des tranchées seront tassés mécaniquement par couches successives. Toutefois, de chaque côté des tuyaux ainsi que sur 0,30 au-dessus des canalisations, le remblaiement et son tassement seront faits soigneusement à la main dans la mesure nécessaire pour que les joints ne soient pas ébranlés. Ces remblais seront exécutés en sable de rivière jusqu'à la génératrice supérieure des canalisations.

En ce qui concerne le réglage de la surface des remblais, il est bien précisé que la réparation de tous les tassements qui se produiront jusqu'à la réception définitive des travaux sera entièrement laissée

à la charge de l'Entrepreneur et qu'il lui appartiendra l'apport des matériaux de remblais complémentaires nécessaires pour rétablir le profil prescrit.

Pour l'ensemble des réseaux de toutes natures, les remblais seront constitués par un enrobage sable avec grillage avertisseur de couleur conventionnelle, mis en place par le présent lot à 0,40 m au-dessus des réseaux, le remblaiement complémentaire étant fait avec des déblais expurgés des cailloux ne passant pas à la maille de 15.

### **7.3 RESEAUX POUR CABLES D'ELECTRICITE FORCE**

A partir du poste de transformation du site, mise en œuvre d'un fourreau TPC rouge Ø 90 à 160 mm (selon la nature du câble concerné) par câble Force sur tout le parcours en extérieur. Prévoir percements des maçonneries au droit des pénétrations / sorties dans vide sanitaire des bâtiments à alimenter, et le scellement de fourreaux de pénétration.

La prestation comprendra :

- En fond de fouille :
  - largeur 0,40 m pour 1 câble,
  - largeur 0,70 m pour 3 ou 4 câbles
  - largeur 1.00 m pour 5 à 8 câbles
- Profondeur des réseaux : 0,80 m pour les câbles électricité au-dessus de la génératrice supérieure des fourreaux
- Mise en place en fond de fouille de sable 0,4 sur 10 cm d'épaisseur.
- Autour des câbles, réseaux de toutes natures et fourreaux, sur une largeur de 20 cm et au-dessus sur une hauteur de 20 cm, remplissage avec du sable 0,4.
- Remblaiement avec de la terre saine expurgée de cailloux ne passant pas à la maille de 15.
- Mise en place d'un grillage avertisseur de couleur conventionnelle à 40 cm du sol fini.

De plus, il sera fourni et mis en œuvre des fourreaux TPC rouges Ø 160 aiguilletés en réserve, à raison d'un fourreau pour 3 câbles, avec un minimum d'un fourreau, sur l'ensemble du parcours extérieur.

### **7.4 RESEAUX EN TRANCHEES POUR FIBRE OPTIQUE - TELEPHONE**

Depuis l'origine des départs fourniture et pose de fourreaux TPC verts jusqu'en vide sanitaire y compris carottage de bâtiment pour pénétration, avec fourreaux de pénétration à sceller. Il sera prévu sur l'ensemble du parcours enterré 1 fourreau PTC verts Ø 60 mm.

- Largeur des tranchées : selon nombre de fourreaux
- Profondeur des réseaux : 0,80 m sur tout le parcours
- Ces profondeurs s'entendent à partir de la génératrice supérieure des fourreaux jusqu'au niveau du terrain fini.
- Mise en place en fond de fouille de sable 0,4 sur 10 cm d'épaisseur.
- Enrobage de part et d'autre, et au-dessus des fourreaux par 20 cm de sable 0,4.
- Pour fourreaux Téléphone, prévoir enrobage au béton dosé à 300 Kg en pénétrations aux chambres de tirage, et en pénétrations dans les bâtiments sur une longueur de 1.50 m.
- Remblaiement avec de la terre saine expurgée de cailloux ne passant pas à la maille de 15.



- Mise en place d'un grillage avertisseur de couleur réglementaire à 40 cm du sol fini.

En parallèle du réseau actif, prévoir un fourreau supplémentaire en réserve TPC vert Ø 60 mm aiguilleté.

## **7.5 REFECTION DE REVETEMENTS ET D'OUVRAGES DE VOIRIE EXISTANTS**

Après le remblaiement des tranchées, il sera prévu la remise en état des voiries et divers ouvrages existants à l'identique dans l'emprise des terrassements. Cette prestation concernera :

- Les divers revêtements tels que les enrobés, dallages, pavés, Etc...
- Les bordures béton de tous types ;
- Les ouvrages de maçonnerie tels que emmarchements, murets, Etc...
- Liste non exhaustives.

Les remises en état seront comparées au constat d'état des lieux établi avant les travaux.

## **7.6 PLAN DE REPERAGE DES RESEAUX EXECUTES**

En fin de travaux l'entreprise devra effectué un repérage Géolocalisé de ces réseaux à reporter sur le plan DOE, comportant en complément la largeur des faisceaux de réseaux, leur profondeurs, la triangulation par rapport au chaque ouvrage singulier du site (murs, bâtiments, poteaux, Etc...

# **8. ANNEXES AU CCTP**

## **8.1 ANNEXE 1 : SCHEMAS DES ARMOIRES CFO**

Les schémas des TD Existant sont donnés en annexe.

Ces schémas représentent les tableaux divisionnaires dans leur configuration actuelle et ne servent en aucun cas de document d'exécution.

Ils seront à adapter si nécessaire.

Sont présent les schémas des armoires de protections électriques :

- Bâtiment J-K-L
- Bâtiment I-N-O-P-Q-R et C5
- Bâtiment A1
- Bâtiment A2
- Bâtiment A3
- Bâtiment B1
- Bâtiment B2
- Bâtiment B3
- Bâtiment B4
- Bâtiment C8
- Bâtiment C9
- Bâtiment D1
- Bâtiment D2
- Bâtiment D3
- Bâtiment E1

- Bâtiment E2
- Bâtiment FAM

## **8.2      ANNEXE 2 : SYNOPTIQUE DE PRINCIPE DE DISTRIBUTION**

Le synoptique de principe de distribution est donné en annexe.

## **8.3      ANNEXE 3 : NOTES DE CALCULS**