



**BRICY – Base aérienne 123
Rue de la base
45140 BOULAY LES BARRES**

EXTENSION DU POSTE HAUTE TENSION Y32



PHASE DCE
LOT UNIQUE ELECTRICITE-VRD

TABLE DES MATIÈRES

1.	PRESENTATION DE L'OPERATION.....	4
1.1	OBJET DE L'OPERATION	4
1.2	ENUMÉRATION SOMMAIRE DES TRAVAUX	4
1.3	ETUDE ET REALISATION	5
1.4	ETAT DES LIEUX	5
1.5	OUVRAGES ET INSTALLATIONS EXISTANTES.....	6
1.6	ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER	6
1.7	NETTOYAGE DE CHANTIER	6
1.8	BASE VIE.....	6
1.9	PHASAGE TRAVAUX.....	6
1.10	DECOMPOSITION DES PRIX	6
1.11	COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE C.E.M.	7
1.12	COORDINATION D'INSTALLATION	7
2.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....	8
2.1	DISPOSITIONS GENERALES.....	8
2.2	REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE	16
2.3	SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE COURANTS FORTS.....	18
2.4	OBLIGATION DE RESULTATS	19
2.5	CONTESTATIONS - SANCTIONS	20
2.6	COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE C.E.M.	20
2.7	NOUVELLE REGLEMENTATION DES PRODUITS DE CONSTRUCTION	20
2.8	SISMICITE	21
2.9	MATERIELS	22
2.10	ECHANTILLONS.....	22
2.11	CONTESTATIONS - SANCTIONS	22
2.12	COORDINATION D'INSTALLATIONS	22
2.13	MARCHE A OBLIGATION DE RÉSULTAT (M.O.R.) - SSI	23
2.14	ESSAIS	23
2.15	FORMATION DU PERSONNEL	25
3.	DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS.....	26
3.1	ORIGINE DES ALIMENTATIONS.....	26
3.2	ADAPTATION POSTE HT EXISTANT	26
3.3	LIAISONS HT.....	30
3.4	POSTE MODULAIRE EN CABINE PREFABRIQUEE	30
3.5	EQUIPEMENT DU POSTE.....	32

3.6	ARMOIRE GENERAL BASSE TENSION	36
3.7	COFFRET GROUPE ELECTROGENE MOBILE (GEM)	43
3.8	ALIMENTATIONS PRINCIPALES	44
3.9	CHEMINEMENTS COURANTS FORTS.....	45
3.10	DISTRIBUTIONS SECONDAIRES ET TERMINALES.....	46
3.11	ADAPTATIONS DES COFFRETS ELECTRIQUES EXISTANTS.....	49
3.12	AMENAGEMENT DU POSTE PREFABRIQUE	53
3.13	RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES.....	55
3.14	PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS.....	57
4.	DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES.....	59
4.1	PRESENTATION.....	59
4.2	CHEMINEMENTS COURANTS FAIBLES ET SECURITE INCENDIE	59
4.3	GTE.....	61
4.4	ESSAIS, MISE EN SERVICE.....	62
5.	SYSTEME SECURITE INCENDIE	63
5.1	PRESENTATION.....	63
5.2	LA CENTRALE ECS-BC 1112-20	64
5.3	CANALISATIONS DU S.S.I.....	64
5.4	METHODOLOGIE DE REPERAGE	64
5.5	ESSAIS, MISE EN SERVICE.....	64
5.6	REPORT DE SIGNALISATION INCENDIE AU PC FEU DE SECURITE	65
5.7	MISE A JOUR DE L’UAE.....	65
5.8	ESSAIS, MISE EN SERVICE.....	65
6.	DESCRIPTION DES OUVRAGES TERRASSEMENTS-ESPACES VERTS	66
6.1	PREPARATION.....	66
6.2	PLATEFORMES.....	67
6.3	FOURREAUX ENTERRES	69
6.4	PLANTATIONS-ENGazonnement.....	73
6.5	DEGRADATIONS	77
7.	PLANS ET ANNEXES	78

1. PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1 OBJET DE L'OPERATION

Le présent document définit les prestations pour augmenter la puissance du poste haute tension existant Y32. Actuellement, le poste dispose d'un transformateur de 250 kVA. Le projet prévoit de rajouter un transformateur HT/BT de 630kVA. Une cellule HT de protection transformateur sera rajoutée aux cellules existantes. Le transformateur et une armoire AGBT seront installés dans un local préfabriqué qui juxtaposera le local Y32 existant.

Le présent lot prévoira :

- Le terrassement,
- L'adaptation paysagère,
- La fourniture et la pose du local préfabriqué,
- L'équipement complet du local, compris le SSI,
- Les fourreaux enterrés,
- Les adaptations électriques,
- L'ensemble des équipements électriques,
- Le renvoi des commandes, des alarmes vers la GTE,
- Le renvoi des alarmes vers le réseau SSI,
- Les essais, la mise en service.

La ligne directrice du projet est d'adapter les architectures électriques existantes afin :

- D'augmenter la puissance électrique disponible au poste Y32,
- De respecter la réglementation électrique actuelle,
- De limiter l'impact des travaux sur le fonctionnement de la boucle HT du site,
- De s'adapter aux contraintes d'interventions de la base.

Ces travaux tiendront compte des systèmes existants. Tout sera mis en œuvre pour ne pas perturber la base en activité. Les contraintes de la base seront à respecter : accès, tenues réglementaires, nettoyage.

1.2 ENUMERATION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Dans le cadre de cette opération, les travaux à réaliser par le présent lot comprendront :

GENERALITES

- Les installations de chantier,
- La gestion des déchets,
- Etudes,
- La réalisation des plans de détails avant réalisation,
- Les plans d'exécution,
- La mise à jour des plans existants,
- Les essais de fin de chantier,
- Dossier D.O.E.

EN COURANTS FORTS

- L'ajout d'une cellule HT en poste Y32,
- Le rajout d'un transformateur,

- Les réseaux de terre,
- Les liaisons enterrées entre le poste et son extension préfabriquée,
- L'installation d'un AGBT avec deux départs motorisés dédiés pour les deux bâtiments en construction,
- L'adaptation du coffret existant 48VCC,
- L'adaptation du coffret existant de compteurs,
- L'adaptation du coffret existant d'auxiliaires 48VCC,
- L'aménagement du nouveau local préfabriqué (éclairage, éclairage de sécurité, PC),

EN COURANTS FAIBLES

- L'adaptation de la baie de Télétransmission,
- Mise à jour de la GTE avec la commande à distance de délestage et le renvoi des informations,
- Installation d'un déclencheur manuel et d'un détecteur automatique SSI dans le nouveau local,
- L'adaptation de la centrale SSI CS 1112-20 existante,
- Mise à jour de l'UAE SSI de la base,

EN VRD-GROS ŒUVRE/VRD/PAYSAGISTE

- Le défrichage,
- La préparation d'une plate-forme adaptée compris chemin d'accès,
- La mise en place des fourreaux HT et BT enterrés,
- Les plantations d'arbustes en périphérie du poste,
- La remise en état des extérieurs-comme à l'arrivée (pelouse, bordures, ...),

Listes non limitatives.

1.3 ETUDE ET REALISATION

Outre les travaux définis ci-après, les prix devront comprendre tous les travaux, matériels, logiciels, câblages et accessoires qui auraient pu échapper au détail de la description, mais qui en sont le complément indispensable pour le complet et parfait achèvement des ouvrages, des installations et programmations, ce, conformément à l'ensemble des règles de l'art et des réglementations en vigueur.

Devront notamment être prévues, toutes les sujétions induites par la réalisation de travaux en plusieurs tranches et/ou phases d'avancements, d'équipements et de déploiement des installations.

L'adjudicataire ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance ou mauvaise appréciation de ces difficultés et du dossier lors de son étude, pour l'exécution des prestations sur lesquelles il s'est engagé et qu'il se doit de réaliser.

Dès lors qu'il aura établi son offre, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance des difficultés rencontrées pour l'exécution de ses prestations.

Les plans d'implantation, les schémas électriques de l'appel d'offre restent des schémas de principe. Le titulaire du présent lot réalisera ses propres plans d'exécution en fonction des matériels installés, des évolutions du projet et de ses habitudes. Il ne pourra pas se retourner vers la maîtrise d'œuvre pour lui réaliser de nouveaux plans ou schémas électriques.

1.4 ETAT DES LIEUX

L'entrepreneur devra procéder à une visite obligatoire pour apprécier l'importance et l'étendue de ses prestations et, notamment, juger des difficultés d'accès, des contraintes de toute nature pour les travaux sur le bâtiment existant.

1.5 OUVRAGES ET INSTALLATIONS EXISTANTES

Le titulaire du présent lot vérifiera les descriptions des installations et des réseaux existants fournis dans le présent dossier, afin de parfaitement recenser celles et ceux qui auraient pu échapper à notre description. Ces vérifications et recensements ne devront pas se limiter aux seuls volumes touchés par les travaux, mais devront être obligatoirement étendus à la totalité de tous les différents types de réseaux impliqués dans le cadre de l'opération.

Tous les travaux de repérages et de collecte d'informations, d'isollements, de déposes et aussi tous les travaux de remise en état et d'essais des installations à l'issue des travaux, seront entièrement à la charge de l'adjudicataire du présent lot.

Recommandations pour les travaux sur site en activité

Tous les travaux sur les réseaux régis par des services techniques de l'armée devront être envisagés et proposés à la maîtrise d'œuvre en accord avec les prestataires précités, ce qui signifie que l'entreprise devra dès ses études, puis dès le début du chantier, contacter les différentes parties pour collecter les données et participer aux réunions de coordination spécifiques avec ceux-ci.

De même, tous les travaux de modifications, de dévoiements et de programmations sur les installations techniques existantes devront être sous-traités et coordonnés en collaboration étroite avec les services techniques et les installateurs qui les entretiennent actuellement afin de ne pas rendre les contrats d'entretiens et les garanties caduques.

Un constat par huissier sera diligenté par le présent lot en début de projet.

1.6 ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER

Le présent lot se reportera au P.G.C.S.P.S., aux dispositions du C.C.A.P et ses annexes.

L'ensemble des installations, nécessaires au chantier, décrites dans le Plan de Coordination de la Sécurité et Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S.), est réputé compris dans les prestations du présent lot et apparaîtra clairement dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (D.P.G.F.).

1.7 NETTOYAGE DE CHANTIER

Le présent lot devra évacuer, au fur et à mesure, les gravats qui lui sont propres. Le présent lot devra dans le cadre d'une démarche HQE, le tri sélectif et l'évacuation de ses déchets. Le titulaire du présent lot à l'entière charge de l'évacuation de ses déchets. Il n'y aura pas de compte-prorata.

Un nettoyage devra être réalisé à chaque fin de semaine.

Il sera également dû une remise en état général de la zone in fine.

L'appréciation du nettoyage sera placée sous l'autorité du Maître d'œuvre.

1.8 BASE VIE

Selon ses besoins, le titulaire du présent lot réalisera sa propre base vie. Dans ce cas, il s'approchera des services techniques de la base pour s'installer. Tout reste à ses frais : mise en place, dépose, remise en état du site, nettoyage hebdomadaire, maintenance, consommations, ...

Les prix du marché sont réputés comprendre les dépenses communes de chantier ainsi que les règles de sécurité et de prévention de la santé.

1.9 PHASAGE TRAVAUX

L'ensemble des travaux sera réalisé dans une même et unique tranche de réalisation de travaux.

1.10 DECOMPOSITION DES PRIX

L'entreprise devra décomposer son offre de prix le plus détaillé possible pour la meilleure analyse.

1.11 COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE C.E.M.

L'ensemble des matériels installés devront répondre aux règles de construction de la CEM (directive CEE/89 / 336) et la conformité à celle-ci sera attestée par le marquage CE.

Toutes les précautions devront être prises sur l'ensemble de l'installation entre autres, en ce qui concerne l'équipotentialité, la séparation électrique et géométrique des circuits de puissance, le blindage des enveloppes, les réseaux de masse, et devront respecter les normes en vigueur.

1.12 COORDINATION D'INSTALLATION

Le titulaire du présent lot aura à sa charge durant les travaux, la diffusion d'informations nécessaires à la prévention et à la coordination de tous ses corps d'état mettant en Œuvre des matériels et structures intervenants dans le concept des installations que doit réaliser le présent lot.

L'entreprise aura à sa charge et sous sa seule responsabilité, la totalité des travaux directement réalisés par ses soins, ainsi que tous les travaux réalisés par les entreprises sous-traités qualifiées qu'elle emploie pour exécuter les travaux spécifiques ne relevant pas de ses compétences d'exécution.

Elle sera responsable de toutes les conséquences découlant de dégradations et dysfonctionnements engendrés par les travaux qu'elle réalisera sur des ouvrages et installations existantes, et sera donc tenue de remettre ces ouvrages en état de fonctionnement correct.

Tous travaux modificatifs sur des ouvrages existants ne pourront être réalisés qu'après accord du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre, voire de l'O.P.C.

Les phasages, procédures et modes opératoires de réalisation des travaux devront être soumis préalablement pour accord au Maître d'Ouvrage et directeur de l'établissement, afin que ces derniers puissent planifier et envisager des solutions transitoires adéquates au bon fonctionnement de l'établissement.

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 DISPOSITIONS GENERALES

2.1.1 Généralités

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public et dans l'enceinte de la construction.

Toutes les descriptions d'éventuelles installations existantes et la réalisation des prestations en découlant, demandées dans le présent C.C.T.P, devront être relevées et vérifiées par l'entreprise lors de ses visites sur site et de son étude. Toutes les prestations lui incombent et devront être entièrement intégrées dans son offre, afin de pouvoir mener à bien chaque installation, conformément aux règles de l'art.

Le titulaire du présent lot s'engage à fournir une installation conforme aux spécifications des présents documents et en parfait état de fonctionnement.

Il ne pourra faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du dossier, pour refuser de fournir ou de monter un appareil, un câble, ou un dispositif dont l'absence mettrait en cause la sécurité des personnes ou le bon fonctionnement de l'installation (en partie ou en totalité).

Il lui appartient d'apprécier, au cours de son étude, les difficultés de réalisation pouvant survenir.

Aucune modification ou adjonction concernant la présente installation, ne saurait donner lieu à une demande de plus-value, si elle ne fait pas l'objet d'un ordre de service ou d'un avenant au marché. Le cas échéant, un tel avenant sera établi en accord avec le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

Une visite du site est indispensable.

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les propriétés voisines, sur la voie publique ou sur les bâtiments mitoyens.

Il reste, bien entendu, que l'entreprise du présent lot sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

2.1.2 Etendue des prestations

L'entrepreneur devra au titre du présent lot l'intégralité des fournitures et de la main-d'œuvre, y compris toutes sujétions de transport, de stockage, et de dépose, pour la bonne et totale exécution des travaux suivant le présent cahier des charges ; et en particulier :

- Percements, réservations, trémies,
- Bouchage de tous les percements, réservations, trémies,
- Fourniture et mise en œuvre des éléments incorporés au coulage (fourreaux, buses, ferrures ...),
- Essais et mise en service de l'installation sur le site,
- Formation du personnel d'exploitation,
- Entretien de l'installation pendant la période de garantie,
- Etablissement des plans, schémas et croquis nécessaires aux autres corps d'états, à l'organisme de contrôle, et à la Maîtrise d'œuvre,
- L'établissement des dossiers de fin de travaux.

2.1.3 Relations avec les autres services

L'adjudicataire des travaux devra accomplir toutes les démarches nécessaires pour obtenir les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

Il devra fournir tous les documents et toutes les pièces justificatives qui lui seront demandés.

Il se soumettra à toutes les vérifications qui lui seront stipulées.

Il accomplira les démarches nécessaires pour obtenir tous les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

Les coupures de TGBT sont à anticiper 15 jours à l'avance afin que les services techniques puissent diffuser l'information.

2.1.4 Documents à remettre par l'entrepreneur

L'entrepreneur établira sa proposition en fonction du présent descriptif et des plans auxquels il devra se conformer.

L'entrepreneur donnera également la liste exacte de tous les travaux non compris dans son offre, sans utiliser la mention « tous travaux non explicitement décrits dans l'offre ».

Dans ce cas l'entrepreneur fera un devis stipulant clairement les modifications proposées, avec la description complète des travaux envisagés avec schémas et plans si nécessaire, les incidences sur les autres corps d'état et leurs coûts qui seront à sa charge, les avantages et inconvénients.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur fournira les plans de chantier et de percements, ainsi que tous renseignements nécessaires à la coordination des études et des travaux.

A la réception, l'entreprise donnera en plusieurs exemplaires, une notice de conduite et entretien des installations avec schémas renseignés, les caractéristiques des appareils installés avec mention du fournisseur et les plans d'exécution avec toutes les modifications apportées en cours de chantier accompagnées d'un contre calque de chaque plan. Il en fournira au préalable un exemplaire à la maîtrise d'œuvre pour vérification (BET), puis 4 exemplaires papier et 1 exemplaire au format électronique comprenant 1 CD Rom au format PDF et 1 CD Rom de plans.

D'autre part, une notice de conduite avec schéma, encadrée sous verre sera placée dans chaque local technique. Pour tout appareil installé, l'entrepreneur fournira une notice technique détaillée en 4 exemplaires comportant notamment l'adresse du fournisseur et son numéro de téléphone.

L'entrepreneur aura à sa charge tous les plans d'atelier et de chantier (PAC) nécessaires pour la réalisation des travaux.

2.1.4.1 Avec sa proposition

L'entrepreneur remettra un dossier précisant :

- Les marques et références des matériels proposés, autres que ceux référencés dans le présent descriptif (ou non référencés),
- Le devis estimatif et quantitatif à présenter conformément aux stipulations contenues dans le cadre de ce document.

2.1.4.2 Avant le début des travaux

Lorsque les travaux relatifs au présent lot ont une incidence sur les travaux des autres lots, l'entrepreneur fournira en temps voulu les éléments et les plans relatifs aux contraintes sur ces travaux.

En particulier, l'entrepreneur produira ses plans de réservations et d'intégration des fourreaux dans les dalles et murs préfabriqués en usine, très rapidement et en fonction du calendrier d'exécution.

Lorsque des travaux modificatifs ou des travaux de reprise d'ouvrages existants seront à réaliser sur des installations relevant de compétences d'autres corps d'état que celles pour lesquelles l'entreprise titulaire du marché est reconnue elle-même qualifiée, cette dernière devra obligatoirement déclarer au Maître d'ouvrage les entreprises qualifiées à qui elle compte sous-traiter la réalisation de ces travaux.

L'entreprise titulaire du marché conserve néanmoins l'entière responsabilité des travaux qu'elle sous-traite.

2.1.4.3 En cours de travaux

L'entrepreneur aura à sa charge tous les plans d'atelier et de chantier (PAC) nécessaires pour la réalisation des travaux.

Ces plans seront réalisés sur informatique, en D.A.O, fichiers traités au format Autocad.

Ces plans comprennent les plans de dallages, les plans côtés d'intégration des fourreaux, les croquis détaillés de montage, cotes des socles, schémas de tous les circuits électriques, hydrauliques, régulation et commande.

Ils complètent le dossier de consultation et ils prennent en compte toutes modifications intervenant en cours de chantier.

Cependant, il est impératif que l'entreprise présente des plans, sans équivoque, sur les montages à réaliser. L'entrepreneur ne pourra prétendre à des travaux modificatifs faisant suite à un dossier technique insuffisamment consistant.

Ces documents seront accompagnés de tous les documents et notes de calcul justificatifs. La note de calcul validera entre autres, les caractéristiques de l'appareillage électrique mis en œuvre dans les tableaux électriques. L'entrepreneur fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossiers pouvant lui être demandés.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra présenter à la Maîtrise d'œuvre les documentations techniques ou échantillons des matériels suffisamment clairs et correspondants bien au matériel qui sera effectivement installé.

De plus, l'entreprise devra fournir toutes les notes de calcul des installations réalisées et, notamment :

- Les plans de dallage, VRD,
- Les plans et croquis pour l'exécution des percements, trémies, et réservations dans tous les ouvrages en béton armé, maçonnerie,
- Les plans de cheminement des canalisations enterrées,
- Les plans d'exécution des ouvrages à réaliser,
- Les schémas des armoires électriques (tableau services généraux, tableau abonné ...),
- Les schémas des tableaux de communication,
- Les notes de calcul justificatives qui pourraient lui être demandées,
- Les plans d'exécution, nécessitant l'accord du distributeur d'énergie.
- Notes de calcul des installations électriques BT réalisées avec le logiciel CANECO,
- Bilan de puissance global des installations électriques de sécurité AES aux différents points,
- Notes de calcul du niveau d'éclairage des locaux,
- Note de calcul des installations de protection contre la foudre,
- Notes de calcul des autres types d'installations et sans limitation.

L'entrepreneur fera son affaire de la fourniture de tous les plans et dossiers pouvant être requis par le Maître d'Œuvre.

Il est entièrement responsable des plans et cotes qu'il doit vérifier ou fournir lui-même.

2.1.4.4 En phase finale de travaux

L'entrepreneur devra avertir le bureau de contrôle, mandaté par le maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse procéder aux différents contrôles de ses installations.

A l'issue de ces contrôles, l'organisme mandaté établira un rapport final, avec ou sans réserve, que l'entreprise devra lever le plus brièvement possible.

2.1.5 En fin de travaux

Au plus tard le jour de la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre :

2.1.5.1 Dossier de plans d'exécution comprenant :

- Les plans des dallages,
- Les plans VRD,
- Un schéma unifilaire de la distribution principale (fourreaux principaux, chemin de câbles),
- Un schéma unifilaire de chaque armoire électrique TGBT, TD, tableaux divers.
- Le parcours des canalisations principales (fourreaux principaux, chemin de câbles),
- La position de tous les récepteurs ainsi que leurs caractéristiques,
- Le tracé des canalisations terminales,
- L'implantation des boîtes de dérivation avec repérage,
- La nature et les caractéristiques de chaque canalisation,
- L'implantation des prises et équipement courants faibles.

2.1.5.2 Dossier technique comprenant :

- Les schémas et notices explicatives de fonctionnement,
- Une liste complète et détaillée des matériels installés indiquant la marque, le type, la référence du fabricant, et éventuellement du distributeur,
- Une note donnant les consignes et les instructions concernant la bonne marche de l'installation, le contrôle périodique et l'entretien courant,

- Les schémas de chacune des différentes parties de l'installation qui présentent des particularités marquées,
- Le tableau de correspondance entre décodeurs et logements,
- Certificats de conformité,
- Certificat de garantie pour les installations et équipements,
- Les notes de calcul,
- Les avis techniques CSTB,
- Les références des joints employés avec avis techniques,
- Confirmation de la nature des prestations mises en œuvre,
- Les attestations de vérification,
- Les certificats de classement,
- Les procès-verbaux de tenue au feu des matériaux mis en œuvre,
- Les fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC,
- Les documents réclamés par le Coordinateur de Sécurité Santé pour l'établissement du D.I.U.O.

En outre, si au cours de la période de garantie, des modifications sont apportées aux installations, l'installateur devra fournir les plans corrigés et approuvés, en nombre d'exemplaires nécessaires pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis.

2.1.6 Conditions d'exécution des travaux

L'installation devra être fournie complète en état de marche avec tous les accessoires pour un bon fonctionnement et une exécution suivant les règles de l'art, ceci même dans le cas où tous les matériaux ne sont pas explicitement mentionnés dans le présent devis.

Les mises au point imposées par les réglages et le fonctionnement seront assurés par l'entrepreneur pendant la première année.

Toutes modifications au projet initial ne pourront se faire qu'avec l'accord écrit du Maître d'Ouvrage, à défaut de cet accord les frais résultants de ces modifications resteront à la charge de l'entrepreneur.

Au préalable, l'entrepreneur fera une demande écrite stipulant clairement les modifications proposées, avec notamment :

- La description complète des travaux envisagés avec schémas et plans si nécessaires,
- Les incidences sur les autres corps d'état,
- Les avantages et inconvénients,
- Les incidences financières éventuelles.

2.1.7 Prescriptions particulières – matériaux - appareillage

Tous les appareils seront de qualité française où devront être d'un modèle agréé par EDF ou répondre aux Règles de l'UTE.

- Série de conducteurs admise à la marque nationale de conformité aux normes NF USE.
 - Appareillage électrique d'installation admis à la marque nationale de conformité aux normes NF USE.
- Un modèle de chaque appareil sera soumis à l'approbation de l'Architecte et du Maître d'ouvrage.

Les appareils de fabrication spéciale ne pourront être soumis sans l'approbation préalable de l'Architecte et du Maître de l'ouvrage et devront faire l'objet d'une mention particulière à l'ordre de service qui stipulera leur modalité d'emploi. Toute substitution faite sans autorisation sera rigoureusement refusée.

Il sera fait exclusivement usage de matériel neuf, de première qualité, standard et facilement remplaçable dans des délais rapides.

Tous les matériels faisant l'objet de normes seront conformes à celles-ci et, d'une façon générale, devront porter le label NF-USE ou NF ELECTRICITE et CE.

Avant l'ouverture des travaux, l'entrepreneur du présent lot devra soumettre une liste complète et détaillée de tous les matériels qu'il propose d'utiliser ; y compris les matériels intégrés dans les différents ensembles tels que les armoires électriques.

L'entrepreneur devra également fournir les catalogues, croquis et dessins qui pourraient lui être demandés.

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base ne sera possible que si l'entrepreneur informe en temps utile le Maître d'œuvre pour en recueillir son approbation.

L'entrepreneur choisira ses matériels, de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types.

Avant toute commande ferme ou approvisionnement de chantier l'entrepreneur devra présenter les matériels proposés à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre. Dans le cas où des matériels seraient approvisionnés ou installés sans agrément préalable de la Maîtrise d'œuvre, tous les frais consécutifs à l'éventuel remplacement de ces matériels seraient supportés par l'entrepreneur ; y compris les travaux effectués par les autres corps d'états pour remise en état des lieux ou des ouvrages.

Nota : Matériels référencés.

Le soumissionnaire chiffrera obligatoirement son offre de prix avec le matériel référencé dans le présent descriptif.

La Maîtrise d'Œuvre restera, dans tous les cas, seule juge de l'acceptation des matériels proposés en variante par l'entrepreneur.

2.1.8 Protection des personnes

L'attention de l'entreprise est appelée sur le fait que le mode de protection générale des installations contre la mise sous tension accidentelle des masses nécessite que tous les éléments électriques situés entre l'origine de l'installation et les disjoncteurs différentiels situés en aval soient :

- Ou bien constitués par du matériel de classe II.
- Ou bien situés dans des emplacements isolants et tels qu'aucun élément conducteur ne puisse être touché simultanément avec une masse. A cet effet, certains coffrets de raccordement et armoires pourront être prévus en matière isolante. Toutes les dispositions nécessaires pour satisfaire éventuellement cette condition sont à la charge de l'entreprise.

Dans chaque local sanitaire, une liaison électrique sera établie entre toutes les canalisations métalliques (EF, EC, vidange, chauffage), les corps des appareils sanitaires métalliques et tous les autres éléments conducteurs accessibles (huisseries et menuiseries métalliques).

Les conducteurs de liaison encastrés seront passés sous conduit isolant et auront une section minimale de 2,5 mm². Si certains conducteurs sont apparents, ils auront une section de 4 mm².

Les connexions seront réalisées au moyen de dispositifs spécialement conçus et évitant tout desserrage accidentel.

Les protections différentielles devront être sélectives.

2.1.9 Percements - scellements - traversées

2.1.9.1 Dans les éléments béton préfabriqués

Le projet prévoit une construction avec des dalles et des cloisons, en béton, préfabriquées en usine. Les traversées de cloisons utiliseront les orifices prédécoupés. Le titulaire du présent lot est responsable de ses percements. Ils ne devront pas diminuer la solidité de la structure.

2.1.9.2 Dans les cloisons et éléments non porteurs

Tous les trous, percements, scellements, tampons, taquets, garnissages et calfeutrements nécessaires à la mise en place ou à l'exécution des différents ouvrages seront effectués par le titulaire du présent lot.

Les bouchages sont à réaliser par le présent lot.

Les réservations seront réalisées le plus soigneusement et aux dimensions strictement nécessaires.

Les scellements seront faits en règle générale au mortier de ciment.

Aucun percement ne devra affaiblir les éléments de la construction.

2.1.9.3 Traversées

Les traversées de cloison, murs, dalles seront protégées par des fourreaux en plastique rigide d'un diamètre approprié, dus par le titulaire du présent lot.

Les réservations de passage et les fourreaux dans les ouvrages de gros-œuvre, pourront après accord, être réservés et mis en place à la construction, d'après des plans et des croquis cotés fournis par le titulaire du présent lot et sous son entière responsabilité.

Les traversées de mur coupe-feu pour le passage des câbles devront être équipées de dispositifs étanches au feu et aux fumées, d'un type homologué par l'APSAD.

2.1.1 Repérage des appareils, canalisations et câbles

L'entrepreneur du présent lot devra, pour ses installations, la fourniture et la pose de toutes les affiches rendues obligatoires par la réglementation, à fixer aux emplacements convenables.

2.1.1.1 Etiquetage canalisations câbles – répartiteurs – coffrets et tableaux

Les canalisations et câbles seront repérés par étiquetage aux extrémités.

L'ensemble des tableaux, coffrets de raccordements, boîtiers, boîtes de connexion, sera repéré.

Les étiquettes seront gravées sur métal ou plastique et seront fixées de façon inamovible.

Elles comporteront au moins les indications permettant de connaître :

- La nature,
- La fonction,
- L'origine et l'aboutissement,
- Le numéro d'ordre.

2.1.1.2 Repérage

Chaque appareil sera identifié et repéré sur le schéma de l'installation.

Dans le câblage intérieur, chaque conducteur aboutissant à un appareillage sera repéré à chaque extrémité par une bague portant son numéro d'identification (repérage fil à fil).

Les conducteurs des câbles de télécommande seront repérés avant leur raccordement, sur une barrette à bornes, à l'aide de manchettes caoutchouc sterling ou similaires.

L'installation d'embouts bâtiment est conseillée.

Chaque borne de distribution portera un numéro d'identification et chaque conducteur raccordé au bornier portera le numéro d'identification de la borne correspondante.

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

Une pochette plastique rigide, fixée à demeure, renfermera le schéma électrique de l'armoire.

Le tableau portera, en façade, son étiquette d'identification.

2.1.1.3 Teintes conventionnelles

La coloration des conducteurs devra être conforme aux spécifications des normes NF C 04-200 et NF C 15-100 avec coloration identique des conducteurs pour toute installation.

En aucun cas, le fil de continuité ou le conducteur bicolore vert jaune ne sera utilisé comme conducteur actif (même scotché).

2.1.2 Contrôles – essais – réception

2.1.2.1 Contrôle de conformité en cours et en fin de chantier

Pendant le cours des travaux et en fin de chantier, aux jours fixés par la Maîtrise d'Œuvre, et en présence de l'entrepreneur, de ses fournisseurs ou de leurs représentants qualifiés, il sera procédé à la vérification des divers éléments de l'installation et à leur conformité aux normes, règlements, DTU, et spécifications du marché.

L'entrepreneur devra remédier dans les plus brefs délais aux observations formulées.

2.1.2.2 Essais de fonctionnement

Les moyens et les appareils nécessaires aux essais de réception ainsi que la main-d'œuvre, sont à la charge du titulaire du présent lot.

L'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, on procédera aux essais définis ci-après :

- Conformité aux caractéristiques définies au devis descriptif,
- Essais de fonctionnement.

2.1.2.3 Contrôle technique des ouvrages

Avant réception des travaux, l'entrepreneur devra consigner sur des fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de l'AQC. Celles-ci devront être remises au Maître d'Ouvrage avec copie au Maître d'œuvre.

Fiche numéro EL2 - Installation électrique comprenant :

- Tableau électrique :
 - Mesurer la continuité électrique entre le tableau électrique et chaque point d'utilisation,
 - Vérifier le serrage des conducteurs,
 - Vérifier le repérage des circuits,
 - Tester le fonctionnement des disjoncteurs différentiels 30mA,
 - Mesurer l'isolement entre phase/neutre, phase/terre, neutre/terre,
 - Mesurer la continuité des conducteurs de protection.
- Contrôler le fonctionnement de toute l'installation sous tension PC, DCL, VMC, ...
- Mettre l'installation sous tension et vérifier la présence de la tension sur tous les circuits,
- Provoquer la coupure et vérifier le fonctionnement de l'éclairage de sécurité,
- Vérifier le fonctionnement des cellules photoélectriques, horloges, interrupteurs et minuteries,
- Vérifier la protection et la tension aux bornes d'alimentation des chaufferies, conditionnement d'air, ascenseurs, VMC, portes et portails,
- Vérifier le fonctionnement des détecteurs de présence (bonne portée, bon angle...).

Cette liste ne constitue qu'un minimum d'essais et de vérifications à réaliser par l'Entreprise pour pouvoir demander la réception de ses travaux. Celle-ci est indépendante des demandes et des exigences du Bureau de Contrôle.

Un rapport et un bilan complets de ces vérifications et essais seront fournis par l'Entrepreneur à la Maîtrise d'Ouvrage avec copie au Maître d'œuvre, avant réception.

L'Entreprise devra effectuer ou faire effectuer sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations jugés indispensables en vue de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement.

L'entreprise obligatoirement effectuer ses essais en coordination avec les autres corps d'état techniques.

La liste et les résultats d'essais indiqués sur les fiches ont pour but de permettre au Maître d'Œuvre de vérifier, par sondages, l'exactitude des renseignements de la campagne d'essais de vérification.

Les frais de recette et de réception en usine sont à la charge totale de l'Entreprise.

Nota : Ces attestations d'essais de fonctionnement complétées par l'Entreprise seront remises au Maître d'Ouvrage avec copie au Maître d'Œuvre.

Toutes les imperfections relevées devront être corrigées et une nouvelle série d'essais sera effectuée jusqu'à complète satisfaction. Le résultat des derniers essais devra faire l'objet d'un procès-verbal, il sera adressé en deux exemplaires au Contrôleur Technique avec copie au Maître d'Œuvre.

2.1.2.4 Réceptions

L'installation ne sera officiellement réceptionnée que lorsque la livraison sera complète, en ordre de marche, et que les différents essais auront donné entière satisfaction.

Tout ouvrage de finition négligée ou de fixation insuffisante sera refusé. Il en sera de même pour tout appareil ne répondant pas aux spécifications des D.T.U. ou Normes.

Tous les appareils comportant des défauts, des éclats, etc. seront refusés ; ils seront remplacés aux frais de l'Entreprise ou du compte prorata suivant les responsabilités.

Réception des travaux : suivant modalités du C.C.A.G.

- Si tous les essais et vérifications se sont avérés satisfaisants, la réception pourra être prononcée.

- Si les installations font l'objet de réserves, l'Entrepreneur devra y porter remède à ses frais.
- Une nouvelle réception sera alors prononcée après un délai estimé nécessaire pour juger des résultats obtenus.

L'entrepreneur restera garant et responsable de son installation pendant les périodes de garantie biennale et décennale, telles que définies par la législation en vigueur.

Toutes les réceptions seront effectuées en présence du Maître de l'Ouvrage ou de son représentant.

2.1.3 Garanties

2.1.3.1 Garantie de parfait achèvement

La garantie de parfait achèvement à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an, à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous désordres signalés par le Maître d'ouvrage (Art. 1792-6 du Code Civil - 1804).

Le titulaire du présent lot assurera l'entretien gratuit des matériels qu'il a fourni, pendant une période d'un an à compter de la réception des ouvrages (pièces et main-d'œuvre).

Cet entretien comprendra l'examen systématique, le réglage et le graissage, la réparation ou le remplacement des pièces mécaniques, ou électriques si nécessaire. Cependant les réparations ou remplacements dus à des négligences, ou à une mauvaise utilisation des appareils, ne tomberont pas sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Il devra également assister au personnel de maintenance du Maître de l'Ouvrage.

En cas de défaut survenant pendant la période de garantie, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer les réparations nécessaires dans les meilleurs délais.

2.1.3.2 Garantie de bon fonctionnement

L'entrepreneur garantit au Maître d'ouvrage le bon fonctionnement de ses installations pendant au minimum deux ans (Art. 1792-3 du Code Civil - 1804).

2.1.4 Formation du personnel d'exploitation

Le titulaire du présent lot sera tenu de mettre à disposition du Maître de l'Ouvrage, le personnel qualifié pour assurer la formation des personnes devant assumer le fonctionnement et la maintenance des différentes installations.

2.1.5 Coordination

Le titulaire du présent lot devra prévoir la réalisation de certains équipements, en concordance avec les autres corps d'états concernés. A cet effet, il devra prendre connaissance des devis descriptifs des autres lots concernés.

2.1.6 Bordereau quantitatif estimatif

Le soumissionnaire devra obligatoirement joindre à son offre de prix un cadre de décomposition de prix global et forfaitaire, détaillé par poste en prix unitaire.

Toute offre ne comportant pas cette décomposition sera rejetée.

Les prix remis par l'entrepreneur comprendront :

- Les conditions d'accès au site,
- Le transport à pied d'œuvre,
- Le gardiennage du matériel et des installations jusqu'à la réception des travaux,
- Les levages et manutentions du gros matériel,
- Les échafaudages nécessaires à l'exécution des travaux,
- Tout percement non indiqué en temps utile à l'entreprise de Gros Œuvre dans les voiles béton et les planchers,
- Le rebouchage brut des percements et scellements, hors gros-œuvre,
- Les percements dans la maçonnerie et dans toutes les parois,

- Les remblaiements,
- La remise en état des extérieurs,
- Le matériel nécessaire à la mise en route, aux réglages et au contrôle de toute l'installation,
- Deux couches de peinture antirouille sur toutes les parties métalliques non protégées d'origine,
- Les certificats pour les services techniques de la base,
- Les fiches d'essais de l'AQC.

2.2 REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux seront réalisés conformément à la législation en vigueur au moment des travaux, aux règlements généraux et aux règles techniques et normes en vigueur :

- DTU et leurs annexes,
- Normes NF et annexes éditées par l'UTE,
- Normes NFC - NFS,
- Règlement de sécurité incendie,
- Réglementation des télécommunications et télédiffusion,
- Etc.

2.2.1 Règlements et directives européennes

- Marquage CE,
- Directive CEM au 1/1/96 (Compatibilité électromagnétique),
- Directive DBT au 1/1/97 (Directive basse tension).

2.2.2 Règlements généraux

- Relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- Relatif au type d'immeuble ou d'établissement à construire,
- Règlement sanitaire départemental.

2.2.3 Marchés publics

- Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux Marchés Publics d'installation de détection incendie (Travaux de bâtiment) n°5655 de la Commission Centrale des Marchés,
- Cahier des Clauses Particulières type pour la maintenance des installations de détection incendie n° 5659 de la Commission Centrale des Marchés.

2.2.4 Tous établissements :

- NFC 13-100 Poste de livraison,
- NFC 17-200 Installations d'éclairage extérieur,
- NFC 13-200 Installations électriques à haute tension,
- NFC 14-100 installations électriques de branchement en basse tension,
- NFC 15-100 Installations électriques à basse tension,
- NFC 12-101 Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- CEI 62271-202 Appareillage à Haute Tension – Postes préfabriqués Haute Tension/Basse Tension,
- Décret du 30/12/2010 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,

- Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements recevant des travailleurs,
- Au code de la construction et de l'habitation R 123.1 à R 123.55,
- A l'arrêté du 25 juin 1980 modifié, règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (E.R.P.),
- A l'arrêté du 25 Octobre 2011 concernant les E.R.P de type O,
- Décrets du 17/05/2006 et 11/09/2007 concernant les accessibilités aux personnes handicapées dans les bâtiments recevant du public,
- A l'arrêté du 02 Février 1993 modifié, portant approbation des dispositions modifiant et complétant l'arrêté du 25 juin 1980,
- Au décret 2010-1017 du code du travail,
- Aux arrêtés modifiés portant approbation des dispositions particulières relatives aux établissements recevant du public (ERP),
- Aux Instructions Techniques 246 et 263, relatives au désenfumage dans les E.R.P, et désenfumage des patios, puits de lumière et Atriums,
- L'arrêté du 19 novembre 2001 portant sur les modifications du règlement de sécurité incendie et relatif aux articles EL et EC,
- L'ensemble des guides édités par l'U. T. E. en annexe aux normes NF,
- Equipements d'alarme incendie,
- Règle d'installation R7 de l'A.P.S.A.D., relative à la détection automatique d'incendie,
- Règles d'installation R2 et R3 de l'A.P.S.A.D., relatives à l'extinction automatique d'incendie,
- EN 54-2, remplaçant la NFS 61-962 relative au tableau de signalisation à localisation d'adresse de zone,
- NFS 61-950 relative au matériel de détection incendie (DéTECTEURS, tableaux de signalisation, organes intermédiaires),
- NFS 32-001 relative aux avertisseurs sonores,
- NFS 61-931 et NFS 61932 sur les dispositions générales des S.S.I. et règles d'installation,
- NFS 61-934 relative aux CMSI, NFS 61-935 relative aux US, NFS 61-936 relative aux EA,
- NFS 61-937 relative aux DAS, NFS 61-938 relative aux DCM, DCMR, DCS, DAC,
- NFS 61-940 relative aux alimentations électriques de sécurité (A.E.S.),
- NFS 61-970 Règles d'installation des systèmes de détections d'incendie
- FDS 61-949 commentaires et interprétation des normes NFS 61-931 à NFS 61-939,
- Normes NF et guides édités par l'UTE,
- NFC 90-120 Electronique et télécommunication,
- NFC 90-130 Radiodiffusion et télédistribution,
- L'ensemble des normalisations SB ISO / IEC IS 11801 et certifications ANSI/EIA/TIA 568 TSB 36 et 40,
- Règlements de l'Administration des Télécommunications et câble opérateurs.

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

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

2.3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ELECTRICITE COURANTS FORTS

2.3.1 Notes de calculs des installations électriques

2.3.1.1 Généralités

Les calculs doivent être réalisés à l'aide du logiciel CANECO ou équivalent

L'entrepreneur doit réaliser une note de calcul de l'ensemble des circuits, du circuit principal d'alimentation jusqu'au circuit terminal, selon le schéma électrique.

Dans tous les cas d'installation, le calcul doit être effectué à partir du poste de transformation HTA. Les relevés sont à la charge de l'entrepreneur.

2.3.1.2 Paramétrages du logiciel

Règles concernant le réseau

- Puissance de court-circuit maximum dans la source à partir du poste de transformation concerné,
- Calculs conformes aux guides C13-100, C14-100, C 15-500 pour toutes les nouvelles installations,
- Rappel normatif sur l'évolution de la norme concernant les liaisons comportant maximum 4 conducteurs en parallèle.

Règles concernant les protections

- Protection électronique obligatoire pour les disjoncteurs boîtier moulé,
- Toutes les thermiques de disjoncteurs seront réglées à $1 \cdot I_N$ (réglage du thermique sur calibre),
- Interdiction de choisir des disjoncteurs de marque différente dans une même branche,
- Pour les disjoncteurs modulaires, il faut favoriser la courbe de déclenchement type C en général et les autres courbes (hormis B) pour les applications spécifiques (fort courant d'appel, circuits électroniques, moteurs, etc.).

Règles concernant les câbles

- Réduction des conducteurs non autorisée (modification possible par paramétrage),
- Imposition des câbles en cuivre pour les sections inférieures à 10mm^2 sauf contre-indication du Maître d'œuvre ou du Maître d'ouvrage,
- Calcul systématique en câble PRC ou selon la réglementation en vigueur,
- Repérage identique entre la note de calcul et les autres schémas ou dossiers non-traités dans le logiciel de calcul,
- Désignation dans le logiciel de calcul en cohérence avec les schémas réalisés.

Concernant les longueurs des circuits, la longueur maximale protégée proposée par le logiciel de calcul devra être optimisée : incitation à arrondir les longueurs suivant l'exemple suivant : $51\text{ m} > 55\text{ m}$ ou $56\text{ m} > 60\text{ m}$. La longueur des câbles étant sous la responsabilité de l'installateur.

Les différences de longueur de câbles relevées par l'entrepreneur qui peuvent apparaître entre la phase étude et la phase exécution doivent impérativement être intégrées dans la note de calcul final, et doivent si nécessaire intégrer les modifications réglementaires de l'installation.

Lorsque des câbles seront posés en parcours mixte (exemple de parcours en chemin de câbles et enterré sous fourreau, le choix du mode de pose le plus défavorable s'impose).

Respecter les chutes de tension maximum imposées par la normalisation.

Règles concernant les hypothèses de calcul

- Le taux d'harmonique TH doit être compris entre 15 % et 33 %,
- Le neutre doit être chargé.

2.3.1.3 Section des conducteurs

La section des conducteurs sera calculée en se conformant aux textes officiels et notamment à la norme C 15.100 et plus particulièrement en fonction :

- Des courants d'emploi (I_b) compte tenu des intensités (I_z) admissibles suivant les tableaux de la norme C 15.100 en appliquant les coefficients correcteurs nécessaires et notamment ceux de proximité, de température ambiante, etc.
- Des chutes de tension maximales admissibles entre l'origine de l'installation et tous points d'utilisation.
- De la tenue aux courants de court-circuit susceptibles de parcourir les conducteurs pendant le temps de fonctionnement des dispositifs de protection.

La section des canalisations de la distribution sera déterminée par les notes de calcul, carnets de câbles et précisée sur les plans et schémas d'exécution.

2.3.1.4 Détermination des dispositifs de protection

Les dispositifs de protection seront choisis en fonction :

- Des courants d'emploi et de l'intensité admissible dans la canalisation protégée,
- Du courant de court-circuit maximal présumé au point d'installation du dispositif de protection,
- Du courant de court-circuit minimal à l'extrémité de la canalisation protégée,
- Des mesures applicables pour assurer la protection des travailleurs,
- Des normes de construction des dispositifs de protection.

2.3.2 Garantie

2.3.2.1 Garantie de parfait achèvement

La garantie de parfait achèvement, à laquelle l'entrepreneur est tenu pendant un délai d'un an à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous désordres signalés par le Maître d'ouvrage (Art. 1792-6 du Code Civil - 1804).

L'ensemble des prestations, mises en œuvre ou nécessaires au bon fonctionnement et à l'exploitation optimale des installations à réaliser, devra être garanti par la fourniture et la mise en œuvre des matériels, logiciels, supports informatiques, liaisons établies et fournitures consommables, s'avérant indispensables à l'acceptation et à la réception des installations, qui seront garanties durant une période d'un an.

2.3.2.2 Garantie de bon fonctionnement

L'entrepreneur garantit au Maître d'ouvrage le bon fonctionnement de ses installations pendant au minimum deux ans (Art. 1792-3 du Code Civil - 1804).

2.4 OBLIGATION DE RESULTATS

Le présent CCTP décrit les différentes installations à mettre en œuvre au regard des réglementations en vigueur régissant les systèmes à installer sur le site.

Cette description définit les prestations à mettre en œuvre, ainsi que les contraintes de réalisation des installations.

Tous les appareillages sont localisés sur plan, à titre indicatif.

Certaines quantités étant directement liées aux performances techniques des appareillages, l'entrepreneur du présent lot devra obligatoirement vérifier et préciser les quantités réelles qu'il mettra en œuvre, afin de livrer une installation en parfait état de marche, conforme aux réglementations en vigueur.

Les plans d'implantation, les schémas électriques de l'appel d'offre restent des schémas de principe. Le titulaire du présent lot réalisera ses propres plans de chantier en fonction des matériels installés, des évolutions de projet et de ses habitudes. Il ne pourra pas se retourner vers la maîtrise d'œuvre pour lui réaliser de nouveaux plans ou schémas électriques.

2.5 CONTESTATIONS - SANCTIONS

En cas de contestation(s) faites sur les ouvrages et résultats obtenus à l'occasion des essais de réception, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire effectuer de nouveaux contrôles, étalonnages et essais par des techniciens spécialisés.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au devis descriptif, tous les remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires pour satisfaire aux prescriptions devront être réalisés sans apporter de gêne aux utilisateurs des installations. Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Il est rappelé que l'ensemble des frais de toutes natures nécessités par les différents essais de contrôles et réceptions sont à la charge de l'entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés et éventuels experts participant aux essais, contrôles et étalonnages.

2.6 COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE C.E.M.

L'ensemble des matériels installés devra répondre aux règles de construction de la CEM (Directive CEE/89 / 336) et la conformité à celle-ci sera attestée par le marquage CE.

Toutes les précautions devront être prises, sur l'ensemble de l'installation entre autres, en ce qui concerne l'équipotentialité, la séparation électrique et géométrique des circuits de puissance, le blindage des enveloppes, les réseaux de masse, et devront respecter les normes en vigueur.








2.7 NOUVELLE REGLEMENTATION DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

Cette nouvelle réglementation a pour objectif d'augmenter la sécurité des personnes et des biens dans les bâtiments.

Tous les câbles (énergie et communication) incorporés de façon durable dans des ouvrages de la construction et commercialisés au sein des pays de l'Union Européenne devront être conformes à la norme EN 50575 et aux nouvelles exigences du Règlement Produits de Construction (RPC) à partir du 1^{er} Juillet 2017.

Cette nouvelle réglementation définit une méthode commune d'évaluation de la résistance au feu des câbles au niveau européen.

Tous les câbles doivent être testés et classés en fonction de leurs performances selon la nouvelle codification Euroclasse, qui comprend 7 classes de comportement au feu, à savoir :

	A_{CA}	Aucune réaction
	B1_{CA}	Réaction très faible Non propagateur de la flamme, non propagateur de l'incendie (1,75m), dégagement de chaleur très faible
	B2_{CA}	Réaction faible Non propagateur de la flamme, non propagateur de l'incendie (1,5m), dégagement de chaleur faible
	C_{CA}	Réaction limitée Non propagateur de la flamme, non propagateur de l'incendie (2m), dégagement de chaleur limitée
	D_{CA}	Réaction acceptable Non propagateur de la flamme, dégagement de chaleur acceptable
	E_{CA}	Réaction basique Non propagateur de la flamme
	F_{CA}	Non classé

Pour les classes B1ca, B2ca, Cca et Dca, 3 critères supplémentaires ont été ajoutées, à savoir : opacité des fumées, gouttelettes enflammées et acidité.

La classification Euroclasse est basée sur 5 tests :



Chaque câble est certifié par un laboratoire accrédité afin de prouver la performance.

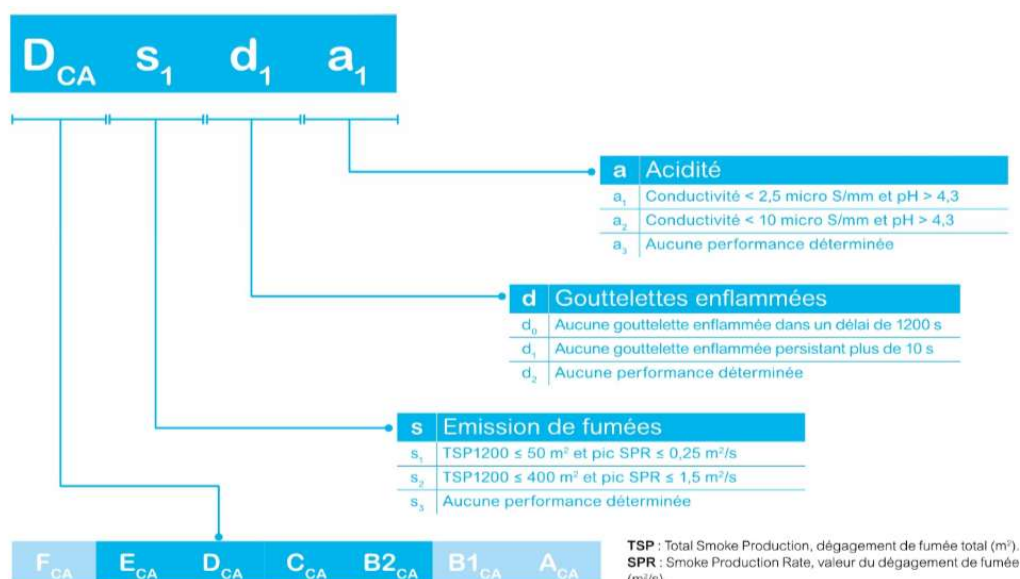
Dans le cadre du projet, tous les câbles installés devront être marqués du niveau RPC pour faciliter la reconnaissance des Euroclasses.

Pour chaque câble, le constructeur devra fournir le marquage CE ainsi que la Déclaration de Performance (DdP).

Le marquage CE est constitué du symbole CE accompagné des informations relatives au fabricant et au produit.

La DdP est un document par lequel le fabricant identifier clairement un produit et ses performances (vis à vis du RPC) par lequel il engage sa responsabilité.

Exemple de dénomination d'un câble :



2.8 SISMICITE

Suivant l'Eurocadre 8, le projet est situé en zone de sismicité 1.

Le présent lot devra pouvoir justifier du respect des dispositions constructives propres à la réglementation sismique (NF EN 1998-1 et cahier technique AFPS CT 29 et 30) en phase exécution.

Les éléments non structuraux du bâti peuvent se révéler dangereux pour la sécurité des personnes, même sous un séisme d'intensité modéré.

Afin de limiter cette vulnérabilité, les ouvrages réalisés par le présent lot, ainsi que leurs supports, devront être vérifiés en vue de résister à l'action sismique de calcul, conformément aux prescriptions de l'article 4.3.5 de l'EUROCODE 8 partie 1.

Le présent lot devra prévoir la stabilisation dans les deux directions horizontales de tous les équipements suspendus, par la mise en place de contreventements.

2.9 MATERIELS

Les offres devront obligatoirement être établies sur la base des documents constituant le dossier d'appel d'offres, et l'entrepreneur sera tenu d'établir sa proposition à minima sur la base des matériaux neufs prescrits dans le CCTP.

Si le règlement de consultation le permet, les entreprises désireuses de proposer une variante à la solution de base, Performance d'autres matériaux ou systèmes constructifs, devront les présenter séparément de l'offre de base et préciser tous les travaux complémentaires pouvant en découler pour les autres lots.

Pour le système de sécurité incendie, en règle générale, les appareillages seront ceux reconnus agréés et associables entre eux par le CNMIS et l'APSAD. Tous les matériels utilisés devront être conformes au § 1 de l'article MS 58 du Règlement de Sécurité et aux normes qui les concernent (cf. NFS 61-931 § 2 qui précise les différentes normes).

2.10 ECHANTILLONS

L'entrepreneur adjudicataire doit présenter un échantillonnage neuf complet des matériaux et matériels utilisés. Il ne peut débiter la mise en œuvre qu'après accord du Maître d'ouvrage et du Maître d'Œuvre.

De plus, l'entrepreneur doit présenter pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

2.11 CONTESTATIONS - SANCTIONS

En cas de contestation sur les ouvrages et résultats obtenus à l'occasion des essais de réception, le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de faire effectuer les contrôles, des étalonnages et de nouveaux essais par des techniciens spécialisés de son choix.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au devis descriptif, tous remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être réalisés sans apporter de gêne aux utilisateurs des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Il est rappelé que les frais de toutes natures nécessités par les essais de réception sont à la charge de l'entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôles et étalonnages.

2.12 COORDINATION D'INSTALLATIONS

Le titulaire du présent lot aura à sa charge, durant les travaux, la diffusion d'informations nécessaires à la prévention et à la coordination de toutes ses spécialités de travaux (Electricité, VRD, gros œuvre, ...) mettant en œuvre des matériels et structures intervenant dans le concept des installations que doit réaliser le présent lot.

L'entreprise aura à sa charge et sous sa seule responsabilité, la totalité des travaux directement réalisés par ses soins, ainsi que tous les travaux réalisés par les entreprises sous-traites qualifiées qu'elle emploie pour exécuter les travaux spécifiques ne relevant pas de ses compétences d'exécution.

Elle sera responsable de toutes les conséquences découlant de dégradations et dysfonctionnements engendrés par les travaux qu'elle réalisera sur des ouvrages et installations existantes, et sera donc tenue de remettre ces ouvrages en état de fonctionnement correct.

Tous travaux modificatifs sur des ouvrages existants ne pourront être réalisés qu'après accord du Maître d'ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre, voire de l'O. P. C.

Les phasages, procédures et modes opératoires de réalisation des travaux devront être soumis préalablement pour accord au maître d'ouvrage et directeur de l'établissement, afin que ces derniers puissent planifier et envisager des solutions transitoires adéquates au bon fonctionnement de l'établissement.

2.13 MARCHE A OBLIGATION DE RÉSULTAT (M.O.R.) - SSI

2.13.1 Obligation de résultats

Le présent C.C.T.P. décrit l'installation du Système de Sécurité Incendie à mettre en œuvre.

Cette description définit les prestations à mettre en œuvre, ainsi que les contraintes de réalisation des installations.

Tous les appareillages localisés sur plan le sont à titre indicatif.

Certaines quantités étant directement liées aux performances techniques des appareillages (DéTECTEURS, etc.), l'entrepreneur du présent lot devra obligatoirement vérifier et préciser les quantités réelles qu'il mettra en œuvre, afin de livrer une installation en parfait état de marche, conforme à la réglementation en vigueur.

L'installation devra satisfaire aux essais F.C.E. qui seront demandés par l'organisme de contrôle, pour vérifier les obligations de résultats auxquels l'entrepreneur est tenu.

2.13.2 Résultats à atteindre et foyers de contrôle d'efficacité

Le titulaire est tenu d'obtenir les résultats définis à l'article 6 du CCTG n° 5655.

Les essais pour la vérification des résultats (Essais d'efficacité) définis à l'article 7.4 du C.C.T.G. n° 5655 sont compris dans le marché, en particulier les combustibles et matériels nécessaires à la réalisation des "F.C.E.", pour tous les types de F.C.E. demandés par la Commission de Sécurité, le Bureau de Contrôle, le coordinateur SSI ou la maîtrise d'œuvre.

2.13.2.1 Résultats à atteindre

L'installation de détection incendie doit pouvoir répondre aux risques résultant des caractéristiques techniques et fonctionnelles des locaux surveillés.

De plus, toutes dispositions doivent être prises pour éliminer les fausses alarmes et assurer la stabilité dans le temps de l'installation, sans nuire à son efficacité.

2.13.2.2 Définition du F.C.E.

Le F.C.E. est un feu expérimental, à échelle réduite, correspondant aux risques incendie rencontrés et destinés à vérifier la bonne conception et la bonne réalisation de l'installation de détection incendie.

Un essai d'efficacité sera réalisé dans le nouveau local.

2.14 ESSAIS

Les essais seront effectués selon les normes en vigueur et les prescriptions ci-après.

Les moyens et les appareils nécessaires aux essais de réception, ainsi que la main d'œuvre, sont à la charge du titulaire du présent lot.

L'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, entièrement testée par l'entreprise, on procédera aux essais définis ci-après.

2.14.1 Essais, contrôles et tolérances

En fin de travaux, il sera procédé aux essais de conformité et de fonctionnement permettant de vérifier les caractéristiques définies dans la description des ouvrages, y compris les essais destinés à vérifier le fonctionnement convenable des protections, verrouillages et sécurités.

Les essais seront effectués selon les normes UTE, les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC et les prescriptions ci-après.

2.14.2 Réception et essais usine

Le titulaire du présent lot doit dans sa prestation tous les frais de transport, d'hébergement et de réception pour qu'ils soient effectués en usine les tests des matériels. A l'issue des tests usines un rapport détaillé des tests effectués sera remis au client.

2.14.3 Examen de conformité et essais de fonctionnement élémentaire

Les caractéristiques de l'appareillage et des canalisations installées seront contrôlées et leur conformité avec le projet et les normes et règlements sera vérifiée.

L'entrepreneur fera fonctionner chaque élément de l'installation et il s'assurera de sa bonne marche.

Toutes les valeurs des caractéristiques définies au marché pourront être relevées :

- Eclairagements, tensions, intensités, puissances, isollements, résistances de terre, éventuellement températures, etc.

Ces valeurs devront être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement égale à celle prévue au marché.

2.14.4 Essais d'ensemble

Il sera mis en service, un nombre suffisant d'installations élémentaires, afin de pouvoir vérifier le fonctionnement de l'ensemble des installations.

On relèvera toutes les valeurs des caractéristiques d'ensemble définies au contrat. Ces valeurs devront être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement au moins égale à celle prévue au marché.

2.14.5 Essais des protections, verrouillages et sécurités

On exécutera une série d'essais correspondant à des incidents ou pannes dont la résolution a été prévue. Cette liste sera dressée par le Maître d'œuvre en accord avec le Maître de l'Ouvrage et elle sera donnée à l'entreprise qui se chargera de l'exécution.

On vérifiera ainsi que les protections, verrouillages et sécurité fonctionnent convenablement.

On mettra en service l'installation, afin de pouvoir vérifier le fonctionnement de l'ensemble des fonctions.

L'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, on procédera :

- Aux essais de conformité et de fonctionnement permettant de vérifier les caractéristiques définies au devis descriptif,
- A la vérification du bon fonctionnement de chaque appareil,
- A la vérification des sources d'alimentation,
- A la vérification des asservissements,
- A la vérification des signalisations sur dérangement par court-circuit, défaut d'isolement ou coupure de ligne électrique.

2.14.6 Essais de sécurité incendie

Il sera mis en service l'installation, afin de pouvoir vérifier le fonctionnement de l'ensemble des fonctions.

L'installation réputée terminée, au point et en ordre de marche, on procédera :

- Aux essais de conformité et de fonctionnement permettant de vérifier les caractéristiques définies au devis descriptif,
- A la vérification du bon fonctionnement de chaque détecteur et des indicateurs d'action associés ; ces essais seront réalisés au moyen d'une perche équipée avec un émetteur approprié au type de détecteur (Aérosols, chaleur...),
- A la réalisation de foyers types dans chaque zone de sécurité,
- A la vérification des sources d'alimentation,
- A la vérification des asservissements,
- A la vérification des signalisations sur dérangement par court-circuit, défaut d'isolement ou coupure de ligne électrique.

Tous les essais seront réalisés en présence d'un représentant du Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre, bureau de contrôle technique. Les listings de programmation des points de détection automatique d'incendie et des

asservissements, ainsi que les autocontrôles réalisés par l'entreprise, devront être mis à la disposition des personnes désignées ci-dessus lors de cette phase d'essais.

2.14.6.1 Garanties de bon fonctionnement de l'installation réalisée.

L'entrepreneur doit donner des garanties de bon fonctionnement de l'installation réalisée. Pour ce faire, il effectuera les essais systématiques, selon les modalités du chapitre 13 de la norme NFS 61932.

Pour l'équipement d'alarme, il effectuera les essais systématiques de tous les organes de l'installation, et devra réaliser les essais particuliers d'efficacité prévus dans la brochure n° 5655 du GPME/ME - Marché de détection d'incendie, ainsi que les essais fonctionnels.

2.15 FORMATION DU PERSONNEL

Le titulaire du présent lot devra assurer l'information du personnel technique, à l'utilisation, l'exploitation et l'entretien de chacune des installations.

L'information aux utilisateurs des matériels, logiciels et périphériques d'exploitation sera assurée par l'entreprise titulaire, sans aucune exclusion de prestation.

L'entreprise proposera, joint à son offre, le plan de formation détaillé (Durée, moyens, etc..) qu'elle propose et qu'elle aura inclus à sa proposition de prix.

L'entreprise devra, également, remettre en autant d'exemplaires que nécessaires, les notices, graphiques, plans et logigrammes nécessaires à l'exploitation et à la gestion de l'installation.

Toutes les séances de formations seront consignées sur un procès-verbal.

Formation sur site

- Nombre de personnes : de 2 à 6 personnes maximum par séance.
- Durée de séance : ½ journée, par application ou type différent d'installations, suivant complexités.
- Nombre de séance : 1 séance maximum, suivant le nombre de participants.
- Planning : Suivant disponibilité du Maître d'Ouvrage et/ou des utilisateurs.

3. DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS

3.1 ORIGINE DES ALIMENTATIONS

3.1.1 Présentation

Une boucle HT innerve le site. La boucle HT est secourue (T + 15secondes) par des groupes électrogènes à démarrage automatique implantés dans la centrale électrique.

Deux nouveaux bâtiments d'hébergement (T4, CRF) sont en construction. Ils seront alimentés depuis le poste de transformation Y32. La puissance de ce poste est à augmenter pour alimenter ces deux nouveaux bâtiments du site.

Un transformateur de 630kVA est à installer, accompagné d'une armoire basse tension pour alimenter les nouveaux bâtiments. Pour intégrer ce transformateur et l'armoire basse tension, un local préfabriqué est à installer près du poste existant Y32.

Le réseau HT existant est à compléter d'une nouvelle cellule de protection.

Pour l'installation de la cellule HT, la coupure du poste est possible pour une durée de quelques heures par jour. La location d'un groupe électrogène n'est pas nécessaire. Le poste sera isolé de la boucle avec les postes « amont » et « aval ». Le titulaire du présent lot anticipera la demande de coupure au service électrique de la base. Il suivra scrupuleusement les consignes du service électrique de la base.

Les différents coffrets BT du poste sont aussi à compléter pour calquer le fonctionnement actuel (équipements, automatisme, renvoi d'alarmes, de comptages, ...) sur la base.

3.2 ADAPTATION POSTE HT EXISTANT

3.2.1 Travaux à réaliser





Photos des cellules HT avec le transformateur 250kVA existant

L'agencement du poste de livraison actuel sera modifié :

- Dévoiement des 3 câbles HT, avec le chemin de câbles, entre la cellule de protection existante et le transformateur 250kVA. Les câbles sont actuellement sur l'emprise de la future cellule HT de protection,
- Rajout de 1 cellule HT pour protection du nouveau transformateur 630kVA,
- Passage des câbles HT sous les cellules existantes ; puis, cheminement en enterré depuis la chambre de tirage en pied de mur de façade jusqu'au nouveau local préfabriqué,

Les cheminements (aériens et enterrés) haute tension seront distinctes des cheminements basse tension.

Les interventions dans ce local seront réglementées, les plages d'interventions anticipées avec les services techniques de la base. L'entreprise consultera le diagnostic amiante avant toute intervention. Il mettra en œuvre tous les moyens nécessaires pour la dépose et la destruction des matériels amiantés.

3.2.2 Phasage d'intervention

Avant d'installer la cellule HT, il faut dévoyer les câbles HT d'alimentation du transformateur en place. La remontée de cette liaison se trouve à l'endroit de la prochaine cellule HT. Le Poste Y32 tolère une très courte de coupure puisqu'il alimente des équipements de l'entrée principale de la base.

Les coupures électriques, l'isolation du poste HT sur la boucle, ... seront organisées en étroites collaboration avec les services d'électricité de la base (courants forts et courants faibles).

La liaison HT entre la cellule de protection transformateur et le primaire du transformateur de 250kVA sera remplacée. Le cheminement de dalles sera adapté pour ne pas gêner l'implantation de la nouvelle cellule HT.

Le phasage envisagé :

- Isolation du poste,
- Dépose, repose de la liaison HT d'alimentation du transformateur existant 250kVA : les câbles seront remplacés pour s'adapter à longueur de la nouvelle liaison. Les câbles du sol chemineront derrière la cellule de protection,
- Mise en place de la nouvelle cellule avec ses liaisons HT,
- Essais avec Schneider,
- Remise en service sur le réseau Enedis,

Suivant le phasage, les câbles HT du primaire du nouveau transformateur pourront être directement raccordés sur les cellules ou une autre coupure permettra de les raccorder.

Le local devra rester clos en toute circonstance.

3.2.3 Normes

Les cellules devront répondre aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

- Recommandations : CEI 62271-200, 62271-1, 62271-102, 62271-103, 62271-105,
- Normes UTE : NFS 13-100, 13-200, 64.130, 64.160,
- Spécifications ENEDIS: HN 64-S-41, HN 64-S-43, HN 64-S-52.
- Les transformateurs devront répondre aux recommandations, normes et spécifications suivantes :
- Recommandations : CEI 76-1 à 76-5, 354,
- Normes UTE : NFC 52-100, NFC 52-112-1.

Ils seront fabriqués selon :

- Un système qualité conforme à la norme NF EN 29001 - ISO 9001,
- Un système de management de l'environnement conforme à la norme NF EN 14001 - ISO 14001, tous deux certifiés par un organisme indépendant officiel.

3.2.4 Etudes HTA

Le titulaire du présent lot diligentera Schneider pour la mise à jour de l'étude de sélectivité pour l'insertion de ce nouveau transformateur sur le réseau 20kVA de la base aérienne. Les équipes de Schneider prévoiront la gestion de projet, le suivi, la réalisation de l'ensemble des études nécessaires accompagnées de la diffusion des documents, la rédaction des fiches de réglages des relais de protection, les prestations sur site.

Les schémas unifilaires existants seront adaptés, ainsi que l'ensemble des documents existants de la base. Les plans détaillés de la nouvelle cellule seront diffusés (matériels, borniers, câblage, câblage inter-cellule, ...). Les notices d'installations, d'utilisation sont aussi à prévoir.

Schneider interviendra sur place pour paramétrer et contrôler le bon fonctionnement de la cellule et de ses auxiliaires. A minima, il faudra prévoir :

- Vérification de bon fonctionnement des équipements HTA du poste,
- Contrôle visuel de la tenue à l'arc interne,
- Contrôle du fonctionnement mécanique et des verrouillages,
- Contrôle du fonctionnement électrique des auxiliaires,
- Contrôle des mises à la terre,
- La vérification du relais des protections,
- Paramétrages des appareillages C13-200 suivant les valeurs de l'étude de sélectivité réalisée,
- Les essais électriques par injection au niveau des TI des circuits de protection,

Il sera prévu les essais et la mise en service sur place par les équipes de spécialistes de Schneider Electric. Les essais seront au desiderata des services électriques de la base aérienne, à raison d'une journée maximum d'essais.

Les opérations d'essais et de mise en service du relais Easergy P1 seront effectuées par Schneider Electric sur le site, en présence des services électricité de la base.

A chaque fois, des PV d'intervention seront diffusés.

3.2.5 Cellule haute tension

Les plans des équipements haute tension existant du poste Y32 sont joints au dossier. Les équipements HT seront à minima du niveau technique de ceux installés actuellement. Les renvois d'alarmes, les liaisons d'informations/d'alarmes existantes seront dupliquées pour cette nouvelle cellule, compris programmations.

Une cellule de protection primaire transformateur est à rajouter dans le poste.

Les cellules seront de type préfabriqué, protégés pour l'intérieur, équipés d'appareillage de coupure et d'isolement dans l'hexafluorure de soufre SF6. Le matériel sera de marque SCHNEIDER Electric SM AirSet ou de qualité équivalente. Elle sera repérée Y32-D. Elle sera identique à la cellule Y32-C existante.

La cellule protection transformateur :

- Nombre : 1,
- Interrupteur fusibles combinés,
- Fusibles à percuteur calibrés suivant la puissance du transformateur,
- Déclencheur d'ouverture commandé par relais de protection DGPT 2 du transformateur,
- Serrure de verrouillage HT/TR/BT,
- Bloc de contacts auxiliaires (20/2F),
- Adaptateur d'accouplement,
- Tôles d'extrémités,

Tous les asservissements, les remontées d'alarmes actuels seront étendues pour la nouvelle cellule.

Elle répondra aux spécifications suivantes :

- Caractéristiques électriques :
- Tension la plus élevée en service : 24,00 kV,
- Tension de service : 20,00 kV,
- Tension de tenue 1 mn à fréquence industrielle (efficace) : 50,00 kV,
- Tension de tenue aux ondes de choc 1,2/50 micro/sec (crête) : 125,00 Kv,
- Icc (efficace 1s) : 12,5 kA,
- Icc (crête) : 31,5 KA,
- Intensité nominale : 400A (630kVA),
- Obligation de tenue à l'arc interne : A-FL 12,5kA/0,7s (HN64-S52),
- Norme UTE : NCF 13 100,
- Spécifications EDF: HN 64-S-52,HN-64-S-43,
- Séparation mécanique et électrique entre compartiments :
- Commande de l'appareil de coupure cadenassable (en position ouverte),
- Commande du sectionneur de terre inter verrouillé avec la commande de l'appareil de coupure et cadenassable (en position ouverture).

En outre, la description des cellules HTA ci-après ne reprend pas les équipements de base comme sectionneurs de terre, indicateurs d'action, plages de raccordement pour câbles secs ; elle a pour but d'indiquer les cellules à prévoir et l'équipement spécifique à l'opération.

La Cellule interrupteur - fusibles combinés -Protection transformateur, SM AirSet ou équivalent, équipée de :

- Nombre : 1,
- Jeu de barres tripolaires 400A,
- 1 interrupteur-sectionneur et sectionneur de terre, 200A type SVI à coupure dans le vide et isolation dans l'air
- 1 commande manuelle, à double fonction : Fonctions interrupteur et sectionneur de terre commandés par fermeture par commande indépendante à levier et ouverture par bouton poussoir et bobine de déclenchement à émission de tension commandé par le relais DGPT2 du transformateur,
- 1 commande CD2
- 2 déclencheurs à ouverture 48Vcc
- 1 jeu de contacts auxiliaires 3 NO/NF/inter & 1 NO/NF/smalt
- 1 caisson BT intégrant :
- 1 relais de protection Easergy P1 ou techniquement équivalent, pour réglages des paramètres,

- 1 commutateur L/D
- 1 signalisation mécanique fusion fusibles
- 1 jeu de contacts auxiliaires 1NO/NF fusion fusibles
- 1 jeu de fusibles avec percuteur normes UTE NFC 13-100,
- 1 sectionneur de terre en aval des fusibles lié au sectionneur de terre amont
- 1 Verrouillage HT/BT/Tr type C4 avec serrure à clé
- 3 indicateurs de présence de tension VPIS V2
- 1 résistance de chauffage 220Vac
- 1 Tore homopolaire type BTF – Diamètre 200mm
- 1 Boite d'Essai Courant
- 3 plages de raccordement pour 1 câble sec unipolaire (maxi 95 mm²) par phase.
- 3 capteurs de température TH110 sur plages de raccordement câble
- Fourniture de deux TC (à passage de câble) type P80 50/1 1Va Cl 10P10 , à installer dans le caniveau
- 1 Sepam 1000+,
- 1 interface RS485 / RS 485CC,

3.2.6 Relais de protection homopolaire

Installation d'un relais de défaut homopolaire, d'un transformateur d'isolement, d'un bornier de raccordement, d'un voyant extérieur rouge et d'un tore de détection de diamètre adapté au câble.

Le câble d'alimentation HTA du poste HTA sera équipé de ce dispositif.

3.3 LIAISONS HT

La liaison alimentera le nouveau transformateur 630kVA.

Elle cheminera sous fourreaux en enterré jusqu'au nouveau local préfabriqué. Ces liaisons HT seront repérées explicitement.

Chaque liaison sera réalisée par trois câbles unipolaires torsadées de spécifications NF C 33-226 isolées au PRC, tension spécifiée 20 kV accompagnée d'un câble de terre.

Les câbles seront de section 3 x 50 + 25 mm² alu. Côté transformateur, ils seront équipés d'extrémités embrochables, verrouillage par serrure avec le disjoncteur HT.

Le sectionneur de terre de la cellule interrupteur ne pourra être fermé que si l'interrupteur est ouvert (Par construction de la cellule).

3.4 POSTE MODULAIRE EN CABINE PREFABRIQUEE

3.4.1 Présentation

Un poste préfabriqué, modulaire, béton sera installé.

Il sera de type Nauva 4C de chez Cahors ou équivalent.

Le poste sera en béton, à couloir de manœuvre. Il intégrera la transformateur, l'armoire BT d'alimentation des deux futurs bâtiments. Un coffret électrique de raccordement d'un groupe électrogène basse tension, mobile, sera installé en façade extérieure.

3.4.2 Normes

Le poste respectera la réglementation en vigueur et particulièrement :

- C13-100 : Postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique MT (jusqu'à 33 kV).
- C13-200 : Règles complémentaires pour les sites de production et les installations industrielles, tertiaires et agricoles - Installations électriques à Haute Tension.
- C15-400 : Installations électriques à Basse Tension - Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public de distribution.
- C15-100 : Installations électriques à Basse Tension.

3.4.3 Caractéristiques

LE poste aura à minima les caractéristiques suivantes :

- Dimensions minimales : 4 m x 2,40m x 3,26m (Lxlxh), hauteur hors sol 2,56m,
- Structure en béton armé muni d'une structure acier,
-
- IP25D, voire IP33,
- IK10,
- IP2X,
- Tenue à la surpression interne,
- Tenue au feu,
- Ventilations et ouvrants personnalisables,
- Bac de rétention intégré,
- Toiture mono pente,
- Processus pré-fabriqués en usine,
- Semi-enterré, avec fosses et passages de fourreaux adaptés,
- Fosses adaptées,
- Plancher amovibles pour accès aux fosses,
- Porte double sur la longueur du poste,
- Serrure de porte adaptée au site de la base : barillet pour clé PPG avec 3 clés PPG fournies,
- Traitement anti-corrosion,
- Grilles de ventilation (VB et VH) adaptées aux équipements,
- Finition : crépis et habillage,
- Couleur : vert lierre.

Il sera de type NAUVA 4C de Cahors ou équivalent.

Les entrées de câbles seront repositionnables, adaptées au projet. Les pénétrations devront être étanches, pré-défonçables, par trémie. Les cheminements HT seront distincts des cheminements BT.

Le plancher sera amovible pour des accès au soubassement du poste et aux compartiments de câbles.

Il sera aménagé suivant le plan d'implantation joint.

Les portes et ventilations peuvent être positionnées sur la longueur du poste, portes double avec imposte.

Le poste sera posé sur une dalle de béton maigre adaptée au poids du local. Le titulaire du présent devra prévoir une dalle adaptée. Il a une mission d'obligation de résultat sur ses fouilles de support.

Il intégrera à minima :

- Transformateur sec 630kVA,
- Armoire de distribution BT,
- Coffret de raccordements du groupe électrogène en extérieur,

- Appareillage nécessaire (éclairage, PC, chauffage par convecteur électrique, ...)
- Détection incendie,
- Accessoires de sécurité (Extincteur, perche de détection et de sauvetage, gants dans son coffret, tabouret, BAPI, affichages réglementaires, porte document),

3.4.4 Fouille du poste

Se reporter au chapitre VRD du descriptif.

3.4.5 Terre du poste

Lors de l'exécution du terrassement, une boucle à fond de fouille constituée d'un conducteur de terre en cuivre nu de 35 mm² sera mise en place sous le lit de sable et la dalle béton (à la charge du présent lot).

Le conducteur de terre devra ensuite être connecté au collecteur de terre du poste par une cosse boulonnée selon les règles en vigueur.

La ceinture équipotentielle fournie avec le poste devra être installée conformément à la notice d'installation.

3.4.6 Livraison du poste

Le titulaire du présent lot prévoira tous les documents administratifs nécessaire pour pénétrer dans la base. Il prévoira les moyens de décharge adaptés à l'environnement : zone de grutage, zone d'attente camion de livraison, ...

3.5 EQUIPEMENT DU POSTE

3.5.1 Spécifications du transformateur

Transformateur de distribution triphasé de type cabine hermétique à remplissage total immergé dans l'huile minérale, à refroidissement naturel de type ONAN et devra être ECODESIGN 2021 de type AAoAK avec bac de rétention anti-feu conforme à la norme NFC 52.112 de Juin 1994, harmonisée avec le document HD 42851 du CENELEC.

Le transformateur satisfera et se conformera respectivement aux derniers règlements et directives européens environnementaux officiels en vigueur REACH et RoHS.

Caractéristiques

Il aura les caractéristiques suivantes :

- Type « cabine » hermétique à remplissage total,
- Puissance nominale : 630 kVA, (à valider par le présent lot lors de son étude de chantier),
- Niveau des pertes : AA0Ak,
- Isolement : 24 kV,
- Triphasé 50 Hz,
- Tension nominale 20 kV, prises de réglage hors tension, normalement prévues pour une variation $\pm 2,5\%$ et $\pm 5\%$ du rapport de transformation par manœuvre d'un commutateur pouvant être verrouillé,
- Tension nominale secondaire : 231/400 V,
- Couplage Dyn 11,
- Diélectrique huile ONAN,
- 3 bornes HTA embrochables 250A/24 kV verrouillable par serrure ou cadenas,
- 4 traversées BT (passe-barre ou porcelaine) avec capot BT plombable,
- 2 anneaux de levage et de décufrage,

- 4 galets de roulement plats orientables,
- Dispositif de protection à fonctions multiples DGPT2 dont les contacts seront câblés et raccordés pour assurer le déclenchement HTA et BT,
- Bouchon de remplissage,
- Dispositifs de vidage et de soutirage par vanne,
- Dispositif de mise à la terre,
- Plaque signalétique,
- Bac de rétention de diélectrique anti-feu.

Raccordement MT :

Les raccordements MT se feront sur des traversées embrochables type HN 52 S 61, placées sur le couvercle du transformateur. Le raccordement HTA pourra s'effectuer par des connecteurs séparables droits ou équerres, afin de respecter les rayons de courbures des câbles HTA.

Prise de réglage MT :

Les prises de réglage agissant sur la plus haute tension pour adapter le transformateur à la valeur réelle de la tension d'alimentation seront par commutateur cadennassable, placé sur le couvercle de la cuve, manœuvrable hors tension. Les 5 valeurs seront : 0, +/- 2,5 et – 5%.

Raccordement BT :

Les traversées basses tension seront équipées d'un capot de protection IP21, plombable.

Accessoires et équipement :

Le transformateur sera équipé de :

- 2 anneaux de levage et de décuvage
- 2 emplacements de mise à la terre (diamétralement opposés)
- Un dispositif de vidange
- Un dispositif de remplissage
- Une plaque signalétique en français fixée en standard côté BT, mais fixable sur les 3 autres côtés de la cuve
- Un procès-verbal d'essais individuels en français

3.5.2 Dispositif de protection a fonction multiple

Le transformateur est équipé d'un DGPT2 assurant :

- Visualisation de la température sur thermomètre,
- Visualisation du niveau de liquide diélectrique,
- Détection d'une baisse accidentelle de niveau diélectrique liquide (4),
- Détection d'un dégagement gazeux visualisation et action électrique (1),
- Détection d'une augmentation de la pression interne par pressostat (2),
- Détection d'une augmentation de la température du diélectrique à seuils (3).

Les défauts 1, 2 et 4 provoqueront l'ouverture de l'interrupteur HT. Le défaut 3, premier seuil donne une alarme, le deuxième seuil aboutit au même résultat que 1, 2 et 4.

Les alarmes seront reportées et relayées au niveau du AGBT, pour être traitées par le système de GTE de la base.

Le relai DGPT 2 sera alimenté par une source sans interruption (alimentation secourue en 48 V).

3.5.3 Caractéristiques constructives

3.5.3.1 Cuve

La cuve comportera des ondes de refroidissement élastiques, de façon à absorber la dilatation du diélectrique en fonction des variations de température de l'huile.

Le couvercle sera boulonné sur la partie supérieure de la cuve. Une continuité électrique des masses doit être assurée entre le couvercle, la cuve et le circuit magnétique.

La cuve sera conçue de façon à éviter toute rétention d'eau.

3.5.3.2 Huile diélectrique et matériaux composants

Le diélectrique sera de l'huile minérale, de classe I ou II conforme à la NFC 27.101.

La concentration en PCB doit être inférieure à la limite de détection de 2 PPM.

Les matériaux composant le transformateur tels que les isolants, vernis, peinture, etc., doivent être neufs et également exempts de PCB.

Le remplissage du diélectrique sera effectué sous vide avec de l'huile dégagée et séchée de façon à garantir au maximum la conservation des propriétés diélectriques.

La partie active du transformateur aura préalablement été séchée dans un four afin d'enlever toute humidité résiduelle.

3.5.3.3 Joints

Tous les joints utilisés (en principe en élastomère), doivent résister à l'action de l'huile minérale, à la température de fonctionnement.

3.5.3.4 Protection contre la corrosion

Le traitement anticorrosion de la cuve et du couvercle comprendra :

- Un dégraissage et rinçage extérieur,
- Une phosphatation à chaud,
- Un poudrage par application d'une résine polyester (épaisseur minimum 40 à 50 microns).

3.5.4 Disjoncteur général basse tension (D.G.B.T)

Le disjoncteur général basse tension sera mis en place dans le poste préfabriqué dans l'armoire AGBT. Il aura les caractéristiques suivantes :

- Disjoncteur conforme à la norme C 13-100,
- Version débouchable sur chariot.

Type Masterpact MTZ2 (1000A) avec déclencheur Micrologic 5.0X de marque Schneider Electric ou équivalent.

Ce disjoncteur sera équipé de :

- 3 déclencheurs,
- 1 chariot par débouchage,
- 1 bobine à émission (Mx),
- 1 disjoncteur 4 x 1000 A,
- 1 verrouillage HT / BT / TR,

Coupeure d'urgence

Des boîtiers de coupeure d'urgence sous verre à briser agissant sur la bobine MX du disjoncteur général sera placé à l'intérieur du local poste de transformation, préfabriqué.

Ces boîtiers seront clairement identifiés.

3.5.5 Alimentation secourue 48 Vcc

L'alimentation 48 Vcc est destinée à fournir l'énergie nécessaire au fonctionnement des sécurités sur action du relais de protection du transformateur (bobines MX), à la motorisation des disjoncteurs et aux asservissements du poste HTA.

Le titulaire du présent lot utilisera le chargeur 48VCC du poste Y32, à défaut d'un manque de puissance, un nouveau chargeur sera implanté par le présent lot.

Spécification du chargeur-batterie :

- Absence de micro-coupure à la commutation,
- Filtrage au 1/500è,
- Batterie plomb étanche assurant une autonomie de 48 heures secteur absent,
- Alimentation d'entrée 230 ou 400V +/- 2,5 % 50/60 Hz,
- Tension de sortie 48 Vcc,
- Classe 1,
- Transformateur conforme à la norme EN 60 742,
- Signalisations (limitation tension, limitation courant, charge batterie),
- Signalisation de défauts de synthèse sur contact sec, renvoyée sur la GTC,
- Sortie utilisation protégée par disjoncteurs bipolaires.

Matériel SAFT, AEES, SLAT ou équivalent.

Localisation : Local préfabriqué – 1 unité.

3.5.6 Liaisons d'asservissements relais DGPT2

Réalisation des liaisons d'asservissement entre le relais de protection DGPT2 du transformateur, le disjoncteur général BT et la cellule protection transformateur. Toutes les liaisons seront réalisées en câble U 1000 R2V multiconducteurs.

Le présent lot prévoit tous les relais nécessaires pour raccorder à l'automate de la GTE (Baie de télétransmission) les alarmes et informations. Tous les contacts O/F seront libres de potentiel aux différentes installations.

3.5.7 Ventilation du local

Le local poste sera équipé d'un ventilateur, avec volet anti-retour, commandés par thermostat.

Un commutateur à trois positions sera prévu sur le coffret du poste. Il permettra l'arrêt, la marche forcée, la marche thermostatée.

Un deuxième thermostat renverra l'information température haute vers la GTE du site.

Un ensemble d'accessoires réglementaires conformes aux prescriptions de la norme NFC 13-200 sera installé dans le local ainsi que toutes les affiches rendues obligatoires.

3.5.8 Circuit de terre

Le présent lot devra la réalisation de la prise de terre du poste HT conformément à la norme C 13 100. Il aura en charge de la faire valider par le contrôleur technique avant fermeture des tranchées et recouvrement de la spirale de la câblette.

Le circuit de terre comprendra :

- Les réseaux de mise à la terre du neutre du transformateur (régime de neutre TN C-S) en cuivre nu de section 25mm² compris accessoires (barrette, ...),
- Le réseau de mise à la terre des masses métalliques et du radier du local en cuivre nu de section 25mm²,
- Les différents circuits de mise à la terre seront regroupés sur un collecteur en cuivre placé à proximité de la porte d'accès du local. Toutes les liaisons connectées seront identifiées et repérées.

Toutes les prises de terre seront interconnectées et la valeur résultante devra être inférieure à 1 Ohm.

Le collecteur de terre sera constitué d'une plaque en cuivre pré-percée avec une réserve de 30 % le tout monté sur isolant. Chaque câble sera repéré par étiquette.

3.5.1 Accessoires du poste

3.5.1.1 Accessoires réglementaires

Tous les matériels à fournir seront installés sur un mur du local et prévus pour une utilisation sous une tension de service du poste (24 kV).

- 1 tabouret isolant,
- 1 paire de gant avec boîtier mural et vérificateur d'état,
- 1 perche à corps avec support,
- 1 perche de détection sur support avec vérificateur (ensemble prévu pour fonctionner sous 20 kV),
- 1 casque avec écran facial,
- 1 râtelier porte fusible (posé horizontalement),
- 1 jeu de fusible de rechange pour un transformateur,
- 1 schéma unifilaire type synoptique encadré plastifié format AO.

3.5.1.2 Protection incendie

Un extincteur à poudre polyvalente conformément au chapitre 6 de la NFC 13-100 et 13-200 sera installé. Il sera installé, bien en vu, à l'entrée de chaque local et en un endroit facilement accessible.

Il portera l'estampille « MIH » et sera de marque à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

3.5.1.3 Affiches

Il sera prévu, au présent lot, la fourniture et la pose de toutes les affiches rendues obligatoires par la réglementation (chapitre 6 NFC 13-200 en particulier).

Celles-ci seront fixées aux emplacements convenables.

Il sera apposé, dans le poste, une consigne indiquant les manœuvres à effectuer pour procéder à la mise hors tension.

Les schémas des verrouillages seront affichés dans le poste.

3.5.2 Calfeutrements

Le présent lot aura, à sa charge, les calfeutrements des parois au niveau des passages de câbles. Les parois traversées devront conserver leur degré coupe-feu.

3.6 ARMOIRE GENERAL BASSE TENSION

3.6.1 Généralités

L'AGBT sera installée dans un local modulaire. Il sera alimenté par le transformateur de 630kVA.

L'A.G.B.T. comprend l'arrivée BT, l'inverseur de source manuel pour le groupe électrogène mobile, les deux départs motorisés vers les futurs bâtiments de logements (T4 et CRF), les protections, les télécommandes de délestage et relestage, les comptages, les protections des télécommandes des sécurités, les protections des équipements électriques du poste, ...

Les commandes motorisés des deux départs des bâtiments pourront se faire en face avant de l'AGBT et en déporté depuis le poste informatique du service électrique de la base.

Le schéma du TGBT existant du poste Y32 est joint au dossier. Il est à calquer pour le nouveau AGBT de l'extension du poste : inverseur de source, Is de protection, télécommande, alarmes, délestage (manuel et automatique), ...

Contrôle

Les schémas, plans, façades, coupes du tableau seront présentés au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre et à l'organisme de contrôle avant réalisation.

Coupure d'urgence

Un boîtier de coupure d'urgence sous verre à briser agissant sur les bobines MX du disjoncteur général sera placé au niveau de local TGBT (Position à valider par bureau de contrôle avant exécution).

Ce boîtier sera clairement identifié (arrêt d'urgence général électricité).

Il sera constitué d'un boîtier classe II en polycarbonate IP 21, d'un coup de point d'arrêt d'urgence à clef, 2 voyants de signalisation vert/rouge, le tout sous verre à briser.

Modèle 38009 LEGRAND ou équivalent.

3.6.2 Principes généraux

Les circuits prises de courant seront protégés par dispositif différentiel haute sensibilité 30 mA.

Les circuits terminaux desservants des locaux classés à risques d'incendie (BE2 au sens de la norme NF C 15-100) seront protégés par des Dispositifs Différentiels Résiduels de 300mA (30mA pour les circuits aboutissant sur Prise de Courant).

Dans la détermination des différents appareils de commande de protection, disjoncteurs, discontacteurs, coupe-circuit, interrupteurs, l'entrepreneur doit tenir compte :

- Du régime de neutre,
- De la sélectivité de la protection,
- De la protection des personnes.

Le degré de protection minimal que devra posséder le matériel, sera déterminé en fonction des conditions d'influences externes caractérisant les locaux ou emplacement où il sera installé.

Les différents étages de la distribution seront nettement séparés en zones ou en rangées clairement identifiées, protégées en tête par disjoncteur équipé de relais sur tous les pôles, avec protection différentielle éventuelle et ce pour :

- Les circuits éclairages,
- Les circuits Prises de Courant normales et spécialisées,
- Les circuits petites forces, etc.

Les circuits terminaux seront protégés individuellement par disjoncteur.

Les dimensions de l'armoire devront permettre l'adjonction ultérieure d'environ 30% de matériel supplémentaire, du volume des départs installés dans chaque compartiment.

Tous les reports de signalisations seront câblés sur des borniers orange de type sectionnables.

Repérage par étiquette bleues pour réseau normal.

3.6.3 Contrôle

Les schémas, plans, façades, coupes du tableau seront présentés au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre et à l'organisme de contrôle avant réalisation.

3.6.4 Spécifications de l'AGBT

L'AGBT sera fabriqué et installé conformément aux normes et règlements.

L'enveloppe de protection tiendra compte des influences externes et certifiée NF EN 61439 1 & 2.

Il se présentera sous la forme d'armoires métalliques constituées par la juxtaposition latérale de colonnes préfabriquées fonctionnelles, elles-mêmes divisées en plusieurs cases modulaires individuelles d'appareillages.

Tout l'appareillage sera dissimulé sous plastrons, les commandes resteront facilement accessibles en face avant.

Il sera équipé de serrures manœuvrables par clés genre RONIS. Le numéro de clé sera convenu avec le Maître d'Ouvrage.

Définition du tableau

- Indice de service (I.S.) : 233,
- Forme : 4b,
- Unités Fonctionnelles du disjoncteur principal de type débrochable,
- Profondeur : 1000mm,

Cet IS 233 sera réservé pour le disjoncteur principal, le départ du bâtiment d'hébergement CRF et le départ du bâtiment d'hébergement T4.

Pour le reste, les alimentations des équipements électriques du poste (PC, éclairage et petites forces inférieures à 5kW et autres départs se feront en IS inférieur.

L'armoire disposera de 30% de réserve.

Le régime de neutre existant est de type TT.

Il comprendra plusieurs cellules :

- Une cellule d'extrémité recevant le dispositif de coupure et de protection générale en amont du jeu de barres et ses accessoires,
- Les autres cellules recevant les protections générales et individuelles des différents circuits.

Chaque cellule du tableau devra comporter des cases libres ; l'ensemble sera donc dimensionné de manière à permettre ultérieurement, sans obligation d'ajouter des colonnes supplémentaires, le montage d'un équipement complémentaire représentant, en volume, 30 % de celui occupé par le matériel défini au présent projet.

Chaque cellule comportera :

- Une ossature tridimensionnelle constituée par des cadres latéraux perforés et des bandeaux d'assemblage,
- Un jeu de barres principal isolé,
- Une gaine spécifique pour le jeu barres vertical d'alimentation et une gaine spécifique pour les câbles de départ et borniers de puissance/télécommande suivant le cas.
- L'enveloppe de protection constituée :
 - Des panneaux arrière et latéraux,
 - Des portes en face avant avec le repérage des réseaux et l'intégration des commandes de pilotage des disjoncteurs motorisés (commutateur + 2BP), la centrale de mesure, tel que l'AGBT existant,
 - De la toiture équipée d'une plaque passe câble et d'anneaux de levage,
 - De la plaque de fond inférieure,
 - De socles de 200mm de hauteur minimum,

Les commandes des disjoncteurs généraux, voyants, appareils de mesures seront accessibles et repérés par étiquettes gravées.

Il portera en façade, le synoptique matérialisant la distribution.

Le tableau recevra un ensemble de parafoudre suivant prescriptions dans le chapitre "protection contre les surtensions".

Modèle PRISMA Plus P SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

3.6.5 Composition de l'AGBT

Le présent chapitre ne reprend pas les prescriptions générales ci-dessus qui sont considérées incluses.

Le Tableau comportera les protections des circuits créés :

- Un disjoncteur Général tétrapolaire 4x1000A, version débrochable sur chariot, avec bloc déclencheur équipé d'un bloc différentiel réglable en sensibilité de 0,03 à 3A et en temps de déclenchement de 0 à 3 secondes, avec contacts OF+SD, bobine de déclenchement à émission,

- Un jeu de voyant de présence tension composés de trois lampes à Led,
- Une centrale de mesure multifonction raccordée sur jeu de TC 250/5A, protection de la prise de tension par disjoncteur, boîtes à essais tension et courant, et sortie communicante RS 485 protocole J Bus / Modbus,
- Un jeu de barre principale protégé,
- L'inverseur de source manuel à clé 400A pour le raccordement du groupe électrogène mobile,
- Les disjoncteurs 4 pôles, NSX-400A équipés d'une bobine MX, des contacts OF/SD, de leur motorisation pour les deux bâtiments d'hébergement CRF et T4, version débrochable sur chariot,
- Disjoncteurs munis d'un contact de signalisation de déclenchement (SD) pour report sur GTE,
- Les disjoncteurs bi / tétrapolaires (suivant cas) assurant la protection des alimentations particulières.
- Les disjoncteurs bi / tétrapolaires (suivant cas) avec dispositifs DDR 300mA/30mA assurant l'alimentation des départs éclairage, PC et diverses forces motrices de la zone distribuée. La répartition suivra les prescriptions mentionnées au § Tableaux Divisionnaires assurant la protection des alimentations particulières,
- Des disjoncteurs avec dispositifs DDR 300mA/30mA pour l'alimentation des départs éclairage, PC et diverses forces du Sous-sol,
- La commande et puissance pour la motorisation de délestage/relestage de chaque départ de bâtiment : T4 et CRF : commutateur pour prendre la main en local, un bouton poussoir pour délestage, un bouton poussoir pour de relestage,
- La commande du ventilateur du poste : commutateur trois positions en face avant : AUTO/0/Marche Forcée,
- Bouton poussoir « Effacement défauts »,
- Bouton poussoir « Essai lampes »
- Parafoudre adapté,
- Les comptages avec une sortie RS485,
- Un bornier pour accueillir les 2 câbles 12G1,5 provenant des bâtiment TA et CRF (informations de commutation telle que l'information d'isolation des productions photovoltaïques en fonctionnement sur groupe électrogène),
- Eclairage armoire, PC et tout équipement tel que l'armoire BT existante dans le poste Y32,
- Les borniers de reprises des alimentations du coffret existant 48VCC,
- Les borniers de liaisons avec les coffrets existants : baie de transmission, coffret de comptage, coffret BT, ...
- Les borniers de raccordement,
- Les équipements auxiliaires (relais, contacteur, etc.),
- Les borniers de raccordements,
- Tous les contacts de signalisation et défauts câblés sur bornes sectionnables orange.

Une réserve de place disponible d'au moins 30% du matériel installé sera prévue.

En face avant, les commandes manuelles de délestage et re-lestage accompagnées de leurs voyants pour chaque départ distinct : T4 et CRF.

3.6.6 Equipements

3.6.6.1 Câblage

Les liaisons seront réalisées en conducteurs souples isolés au chlorure de vinyle, isolement de 250 mégohms/km à 20° C.

Les conducteurs seront posés dans des goulottes en matière plastique avec couvercle agrafé.

Dans le câblage intérieur, chaque conducteur aboutissant à un appareillage sera repéré à chacune de ses extrémités par une bague portant son numéro d'identification (repérage fil à fil). Chaque fil sera équipé d'embout de câblage.

Les conducteurs des câbles de télécommande seront repérés avant leur raccordement sur une barrette à bornes, à l'aide de manchettes caoutchouc sterling ou similaire. L'installation d'embouts thermo-rétractables est conseillée.

3.6.6.2 Raccordements

Les raccordements des canalisations comportant des conducteurs ayant une section supérieure à 25 mm² pourront être effectués directement sur les bornes des appareils soit au moyen d'étriers de serrage si ces appareils en comportent, soit par cosses serties sur les conducteurs et serrées sur les bornes des appareils.

Les raccordements des conducteurs ayant une section égale ou inférieure à 25 mm² devront être réalisés par l'intermédiaire de bornes fixées sur glissières normalisées DIN.

Les départs seront regroupés sur un bornier situé dans une gaine latérale ou en partie basse de l'armoire. Les conducteurs de protection seront raccordés à proximité des conducteurs actifs correspondants au moyen de bornes appropriées ou cosses serties raccordées sur le collecteur général de terre.

Chaque borne de distribution portera un numéro d'identification et chaque conducteur raccordé au bornier portera le numéro d'identification de la borne correspondante.

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

3.6.6.3 Contrôle – Commande - Signalisation

Les boutons et voyants installés en façades seront choisis dans la série Ø 22.

Les voyants de signalisation seront du type à diodes électroluminescentes (LED) aux couleurs conventionnelles.

Les principes de commande manuel de délestage/re-lestage, installés sur les autres AGBT, seront dupliqués suivant la même façon.

3.6.6.4 Disjoncteurs

Tous les disjoncteurs utilisés répondront à la norme des disjoncteurs industriels NF C 63-120.

En aucun cas, il ne sera admis une association fusible disjoncteur pour obtenir le pouvoir de coupure désiré. Leurs caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où ils seront installés.

Le choix des disjoncteurs devra être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques à savoir :

- Intensité nominale et intensité de calibrage,
- A pouvoir de coupure approprié (l'association "disjoncteur à bas Pdc et fusible HPC placés en amont" est proscrite),
- Temps de réponse,
- Eventuellement, pouvoir limiteur de court-circuit,
- Types de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels électroniques, commandés à distance)
- Courbe de déclenchement en fonction des renseignements transmis par les autres corps d'état.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi

3.6.6.5 Contacteurs - Discontacteurs

Les contacteurs et discontacteurs qui commandent des moteurs ou des circuits quelconques avec commande à distance, seront obligatoirement associés à des disjoncteurs montés en amont.

Dans le cas d'appareils montés en cellule ou en armoire, les commandes de marche / arrêt / et réarmement devront pouvoir être effectuées de l'extérieur sans manœuvrer le panneau de fermeture de la cellule ou de l'armoire.

Les autres spécifications relatives aux disjoncteurs s'appliquent aux contacteurs.

Les pouvoirs de fermeture et de coupure sur court-circuit des contacteurs étant limités, l'entrepreneur devra, le cas échéant, prévoir l'insertion de coupe-circuits (ou de disjoncteurs) en série avec ces appareils.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi.

Les relais de protection thermique des moteurs seront compensés et différentiels à réarmement manuel.

3.6.6.6 Coupe-circuit

L'utilisation des coupe-circuits est proscrite.

3.6.6.7 Minuteries et télérupteurs

Pour chaque circuit commandé par une minuterie ou un télérupteur, il sera installé un commutateur permettant de réaliser les opérations suivantes :

- Allumage direct permanent,
- Allumage par les boutons poussoirs
- Extinction permanente.

Les bobines de minuterie ou de télérupteur seront protégées par des disjoncteurs indépendants de ceux protégeant le ou les circuits commandés par la minuterie ou le télérupteur.

3.6.6.8 Protections contre les surtensions

Des parafoudres seront installés en tout point de l'installation. La réalisation sera conforme à la NFC-15-100. Le présent lot doit se reporter au chapitre concerné.

3.6.7 Séparation des circuits – Sélectivité

Le principe d'armoire AGBT pour un transformateur de 630kVA est joint au dossier. Il sera à calquer.

Le titulaire du présent lot prévoira l'ensemble des asservissements, des remontées d'alarmes, des comptages, des systèmes de délestages, ... présenter dans ce schéma de principe.

Le principe de verrouillage à clé des équipements sera dupliqué (basculement en Normal/secours). L'arrivée groupe électrogène Mobile sera calibrée à 1000A.

Les remontées des alarmes (HT, BT), les commandes à distances seront prévues comme l'existant avec le sous-traitant Alpha-Cim.

Départs des futurs bâtiments T4 et CRF

Deux départs principaux seront installés, calqués sur le schéma de principe joint. Les départs seront motorisés, pilotés manuellement ou à distance depuis la supervision pour le délestage et le re-lestage, de calibre à minima 400A avec différentiel réglable et avec une bobine MX.

Eclairage des communs

- 1 disjoncteur Magnétothermique bipolaire 10 A protégera au maximum 10 points lumineux – 4 circuits de commande (à la première des conditions atteinte),
- 1 disjoncteur Magnétothermique tétrapolaire 25A - DDR 300 mA protégera 6 disjoncteurs MT 10A.

Prises de courant banalisées des communs

- 1 disjoncteur Magnétothermique bipolaire 16 A protégera au maximum 8 PC maxi.,
- 1 disjoncteur Magnétothermique tétrapolaire 40A - DDR 30 mA protégera 3 disjoncteurs MT 16A.

Petites forces

- Disjoncteur 2 ou 4 pôles DDR 300 mA (Pour les alimentations directes),
- Disjoncteur 2 ou 4 pôles DDR 30 mA (pour les alimentations aboutissant sur Prise de Courant).

3.6.1 Arrêt d'Urgence Electrique

Un arrêt d'urgence avec voyants (absence / présence tension) de couleur rouge assurera la coupure générale électrique du disjoncteur général. Il sera installé dans le local AGBT.

3.6.2 Appareillage en face avant de l'armoire

En face avant de l'armoire, il sera encastré dans la tôle de la face avant des commutateurs et des voyants dans le principe de l'existant pour :

- Pilotage de la ventilation du local,
- Effacement défauts,
- Essai lampes,
- Le délestage/relestage du bâtiment CRF,
- Le délestage/relestage du bâtiment T4,
- Centrale de mesure, compteurs des 2 départs principaux,
- Barre de représentation des circuits,
- Etiquettes gravées de repérage (cellules, protections, informations).

Les boutons commutateurs et voyants seront de diamètre 22mm. Ils seront repérés avec des étiquettes gravées, dylophane, fixées à la tôle.

Les afficheurs des compteurs électriques (général et des 2 départs principaux) seront encastrés aussi dans la face avant de l'armoire.

3.6.3 Compteurs d'énergie

3.6.3.1 Généralités

L'AGBT disposera de 3 comptages :

- Le comptage général de l'armoire,
- Le comptage du départ CRF,
- Le comptage du départ T4.

Ces comptages seront doublés par des compteurs intégrés dans l'armoire de comptage existante du poste Y32. Les compteurs seront calqués sur ceux existants ainsi que la transmission de données.

Le réseau de comptage, conforme à la norme CEI 61557-12, aura une classe de précision de 0.5% pour l'ensemble de la chaîne de mesure.

3.6.3.2 Topologie du réseau de comptage

Dans l'AGBT, le réseau de comptage sera architecturé à partir d'une centrale de mesures de type DIRIS DIGIWARE D50 de marque SOCOMEC ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes :

- Interface de contrôle écran / clavier permettant la visualisation des données de l'ensemble du réseau de comptages / mesures
- Entrée Digiware / RS485
- Sortie Ethernet
- Protocole Modbus TCP / BACNet IP SNMP v1, v2, v3

Cette centrale de mesures sera intégrée dans l'A.G.B.T dans lequel seront également prévus les équipements suivants:

- Les modules permettant d'alimenter les bus de communication et ses branches en 24 Vdc.
- 1 module de tension U-30 raccordé à une des centrales de mesures permettant la surveillance de l'ensemble des grandeurs électriques en tension :
 - U12, U23, U31, V1, V2, V3
 - U Système, V Système
 - Déséquilibre PH/N PH/PH
 - THD U, THD V
 - Harmoniques individuelles UV

- Creux, coupure, surtensions
- Alarmes (seuil)
- Historique des valeurs moyennes
- 1 module de courant I-35 raccordé à une des centrales de mesures permettant la mesure et la surveillance des grandeurs électriques en courant telles que :
 - Comptage :
 - o +/- KWh, +/- KVArh, KVAh.
 - o Courbes de charge.
 - Multi mesure :
 - o Multi mesure : I1, I2, I3, In, ΣP , ΣQ , ΣS , ΣPF
 - o P, Q, S, FP par phase.
 - o Puissances Prédictives.
 - o Déséquilibre courant (Inba, Idir, linv, lhom, lunb).
 - o Phi, cos Phi, tan Phi.
 - Qualité :
 - o THDI.
 - o Harmoniques individuelles I (jusqu'au rang 63).
 - Alarmes
 - Historiques des valeurs moyennes
- Les modules de courant I-30/I-60 permettant la surveillance et la mesure de grandeur électrique en courant :
 - Comptages : +/-KWh, +/- KVArh, KVAh
 - Multi mesure : I1, I2, I3, In, ΣP , ΣQ , ΣS , ΣPF
- Les capteurs de courant associés aux modules de courant I, à l'aide de câble RJ12. Ces capteurs s'adapteront à tout type d'installation grâce à des capteurs de courant fermés TE de 5A à 1000A, flexibles TF de 150A à 6000A. Ils devront provenir du même fournisseur que les modules de mesure avec une classe de précision de 0,5 IEC 61557-12 de 2% à 120 % de In sur toute la chaîne de mesure (modules +capteurs).
- Les câbles RJ45 permettant le raccordement de l'ensemble des modules de mesure.
- Les câbles RJ12 permettant de raccorder les capteurs de courants aux modules de courant I.
- Les répartiteur/éclateur(s) de bus, suivant la topologie du site et les longueurs acceptables de bus recommandées par le constructeur.

Le paramétrage de l'ensemble de l'installation et la mise en service devra obligatoirement être assurée par le constructeur.

3.7 COFFRET GROUPE ELECTROGENE MOBILE (GEM)

Un coffret étanche avec une porte à serrure à triangle intègrera des queues de barre en cuivre pré-perçées. Le coffret sera fixé à la cloison extérieure du poste modulaire. Il sera de hauteur de 1 mètre minimum, IP55 minimum, fermeture sur 3 points, porte pleine, passe-câble adapté aux futurs câbles en plancher du coffret, de type Prisma SeT ou équivalent.

Une étiquette gravée « coffret groupe » de repérage sera fixée sur la porte par des rivets.

Un éventuel groupe électrogène mobile sera raccordé. Les liaisons et les protections seront calibrées pour 400A. L'accès aux barres cuivre sera parfaitement accessible pour boulonner les liaisons. Les barres en cuivre disposeront à minima de 4 points des raccordements possible (4 percements). Une validation de l'implantation du tableau est à prévoir avec l'exploitant.

3.8 ALIMENTATIONS PRINCIPALES

3.8.1 Présentation

Les câbles des futurs bâtiments T4 et CRF seront amenés sur les protections laissées en attente. Le titulaire du présent lot prévoira les raccordements sur les protections.

L'installateur des deux bâtiments d'hébergement prévoit une liaison électrique en 12G1,5 entre le poste Y32 et chaque bâtiment. Les 2 câbles 12G1,5 seront amenés dans l'armoire par l'installateur de l'aménagement des bâtiments T4 et CRF. Le titulaire du présent lot prévoira les raccordements sur des bornes repérées et installées par le présent lot. Les borniers pourront s'appeler T4 et CRF.

Toutes les autres liaisons sont à prévoir par le présent lot (alimentations, remontées d'alarme, pilotage, entre le poste existant et le nouveau poste modulaire, ...).

La distribution se fera par chemins de câbles installés dans les deux locaux et dans les caniveaux techniques.

Les câbles d'alimentation seront non propagateur de la flamme de type U1000 R2V (C2).

NOTA : Le titulaire du présent se rapprochera de l'installateur des bâtiments T4 et RF pour le choix des protections d'alimentations des bâtiments. LE titulaire du présent lot suivra les recommandations de l'installateur électrique des constructions de T4 et CRF.

3.8.2 Liaisons des alimentations particulières

Chaque alimentation sera protégée en tête par une protection disjoncteur.

Les puissances et les types de ces alimentations y sont donnés à titre indicatif, elles devront toutes être impérativement vérifiées par le présent lot auprès de chacun des lots concernés avant réalisation de l'équipement des tableaux et mise en œuvre de ces alimentations.

Les canalisations alimentant les installations de sécurité ne doivent pas traverser des locaux à risques importants.

Les liaisons HT ne chemineront pas avec les liaisons BT.

3.8.3 Détermination des sections des lignes et circuits

La section du conducteur de neutre devra être au moins égale à la section de phase dans la mesure où le taux d'harmonique inférieur à 15% n'est pas justifiable.

Elle se fera conformément aux prescriptions ci-après :

3.8.3.1 Alimentations TGBT - Point d'utilisation en direct

Elles seront calibrées pour la puissance installée de l'utilisation.

3.8.3.2 Lignes protégées par des dispositifs réglables en sensibilité

L'intensité admissible du câble sera déterminée pour la valeur maximale du réglage du thermique.

De plus, la section du câble sera calculée pour le réglage maximum des relais magnétiques.

3.8.3.3 Lumières et PC

Ces lignes peuvent être calibrées pour la puissance installée, affectée d'un coefficient (compris entre 0.2 et 0.6), chaque PC 2 x 10/16 A + T étant comptée pour 200 VA.

3.8.3.4 Liaisons TD à utilisation

S'il s'agit d'une alimentation particulière, il ne sera pas pris de foisonnement.

3.8.3.5 Les câbles

Les câbles seront à isolement au PRC, non propagateur de la flamme, de tension nominale spécifique 1 000 V à âme cuivre et de la série U 1000 R 2V.

3.9 CHEMINEMENTS COURANTS FORTS

3.9.1 Généralités

Les trois types de cheminements des liaisons (HT, BT et courants faibles) seront distinctes.

Entre le poste existant et le nouveau poste préfabriqué, les liaisons chemineront sous fourreaux enterrés. Les fourreaux seront distincts suivant le type de réseau : HT, BT ou CFA/SSI.

Dans le poste existant, il y a deux positions de pénétrations enterrées de part et d'autre de la porte d'entrée :

- A droite de la porte, c'est la pénétration dédiée haute tension,
- A gauche de la porte est la pénétration dédiée BT et courants faibles.

Dans les locaux, les câbles emprunteront des chemins de câbles métalliques verticaux et horizontaux. Ces cheminements sont à créer dans le nouveau poste préfabriqué. Ils sont à compléter dans le poste existant Y32.

Les plans joints au dossier illustrent le principe.

Les câbles de même nature posés sur chemin de câbles seront regroupés sous forme de torons et attachés tous les 0,50 m.

Lorsque les canalisations relatives au présent lot quitteront les chemins de câble ou goulottes, elles seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus solidement fixés à chaque extrémité. Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront offrir une réserve de place disponible de 30 % après passage du câble original, pour de futures extensions de capacité de câbles.

Toutes les boîtes de connexion seront implantées dans les gaines techniques et devront être accessibles. De plus, elles devront être clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

Le positionnement des boîtes devra être matérialisé sur les plans d'exécution et, dans le cadre des DOE, sur les plans de recollement avec leur repérage.

En raison de l'absence de faux plafond, le câblage sera particulièrement soigné.

Les boîtes de raccordement seront toujours accessibles : dans les placards techniques et au niveau des plenum avec faux-plafond démontable.

3.9.2 Percements

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des percements nécessaires aux cheminements de ses réseaux courants forts et faibles.

3.9.3 Chemins de câbles

Ils seront utilisés en tout lieu où cela s'avère nécessaire, en particulier :

- Dans les fosses,
- Dans les locaux techniques,
- Dans tout local où transitent un nombre important de câbles.

Les torons de plus de 5 câbles seront obligatoirement posés sur chemin de câbles.

Les différents chemins de câbles destinés à recevoir les courants forts seront réalisés en fil d'acier de haute résistance mécanique, sous forme de treillis soudé, plié, recevant son traitement de surface après fabrication standard de type l'électro zingage conforme à la norme NF A 91-102.

Dans les locaux humides ou pour une utilisation en extérieur, le galvanisage à chaud sera employé, tandis que pour les atmosphères corrosives (air salin, acides, etc.) l'acier inoxydable 304 ou 316L est impératif.

Ils seront installés avec tous les accessoires fournis par le constructeur.

Le maillage du treillis variant de 50 à 600 x 50 mm permettra l'aération des câbles et leur sortie éventuelle sans effectuer de découpes.

L'espacement et les sections des supports seront tels qu'aucun fléchissement ne pourra être constaté. Les supports seront conçus pour permettre la pose et dépose des câbles dans le chemin de câble et ne nécessiteront pas le tirage ou l'enfilage.

La largeur et la hauteur du chemin de câble seront telles qu'une extension de 30% restera disponible sur chaque parcours une fois les installations terminées.

En règle générale, les câbles seront posés sur une seule nappe (à l'exception des alimentations force nécessitant plusieurs câbles par phase).

Tous les câbles seront posés sur chemins de câbles dès lors qu'ils transiteront en plénum de faux plafonds ou de faux planchers.

Les chemins de câble placés en parallèle seront reliés mécaniquement entre eux par des barres conductrices.

Toutes les découpes seront re-galvanisées à l'aide d'un aérosol prévu à cet effet.

Lorsqu'ils sont utilisés, les fourreaux seront de sections appropriées et la nature conforme à la NF P 41201, les raccords seront parfaitement exécutés au nu des parois. Les canalisations passeront librement dans ces fourreaux.

Chaque traversée de parois par des fourreaux ou chemins de câbles sera calfeutrée hermétiquement à l'air et à l'eau et devra empêcher toute transmission de sons. Elles seront d'un degré coupe-feu identique à la cloison traversée.

Les fourreaux aboutissants dans les fosses seront minutieusement bouchés.

3.9.4 Conduits isolants

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Les canalisations pourront être posées en apparent avec protection par tubes IRL ou MRL (selon les risques caractérisant les locaux), à charge du présent lot.

Les fourreaux ou gaines laissés en attente seront lisses et aiguillés.

3.9.5 Pose des canalisations

Les cheminements HT seront distincts des cheminements courants forts et courants faibles.

Les cheminements courants forts seront séparés des cheminements de courants faibles.

En règle générale, les câbles courants forts (BT et HT) et courants faibles seront éloignés au minimum de 30 cm sur un cheminement parallèle. Ces éloignements pourront être réduits en cas de nécessité technique, mais devront respecter les exigences normatives.

Les câblages seront éloignés d'au minimum 3 mètres des appareils susceptibles de provoquer des parasitages importants (moteurs types industriels, machinerie d'ascenseur, redresseurs etc.).

Le repérage des câbles se fera par étiquette placée dans un porte repère fermé rendu inaltérable aux endroits suivants :

- À chaque extrémité (avant pénétration dans les armoires et coffrets, au niveau des boîtes de dérivation),
- En sortie de fourreaux,
- Aux endroits accessibles (au niveau des trappes de visite etc.).

3.10 DISTRIBUTIONS SECONDAIRES ET TERMINALES

3.10.1 Installations BT intérieures au bâtiment

La distribution en basse tension sera assurée en 400/231 Volts.

Les câbles à la sortie des armoires électriques emprunteront des chemins de câbles métalliques.

Toutes les boîtes de connexion devront être accessibles. De plus, elles seront clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

Nota :

Toutes les puissances, tous les calibres de protection, toutes les positions des alimentations seront à faire confirmer par les titulaires des autres lots avant exécution.

Les indications du présent descriptif s'efforcent de préciser le plus possible, les différents paramètres, points de livraison, etc. Elles seront précisées lors de la réalisation.

3.10.2 Type de distribution

Les canalisations secondaires et terminales seront :

- Type monophasé, distribution 230 V 50 HZ et triphasé avec ou sans conducteur de neutre, distributeur 400/230 V ou 400 V/50 Hz,
- Toujours avec conducteur de protection,
- Adaptées aux influences extérieures caractérisant le local d'implantation.

3.10.3 Règlement des produits de construction

Suivant la nouvelles Réglementation des Produits de Construction applicable depuis le 1er Juillet 2017, les câbles d'énergie auront une performance au feu de type « Basique » et une classification Euroclasse « Eca ».

3.10.4 Câblage et filerie

En règle générale, il sera réalisé :

- Pour les lignes d'alimentations individuelles terminales issues des tableaux divisionnaires ou tableaux force desservant des équipements terminaux type PC, discontacteur, coffret, du câble multiconducteur de la série U 1000 R2V, voire CR1 dans certains cas.
- Pour les alimentations directes de machines, du câble multiconducteur HO7-RNF,
- Pour les réseaux de distribution de l'éclairage, des prises de courant, des petites forces :
- Soit du câble multiconducteur des séries U 1000 R2V dans le cas des lignes secondaires de distribution à poser sur chemins de câbles dans les circulations générales,
- Soit des conducteurs isolés au PVC de la série H07 V-U à poser sous conduit isolant non propagateur de la flamme dans le cas des dérivations terminales vers les locaux d'utilisation,
- Soit du câble multiconducteur des séries U 1000 R2V posés sous tube IRL/ICTL.
- Soit du câble multiconducteur des séries H07RNF dans le cas des lignes d'alimentation des équipements spécifiques mobiles (alimentation machine mobile, etc).
- Pour l'alimentation des luminaires, boîtiers de distribution, les câbles terminaux seront équipés de connecteurs rapides type GST 18 Wieland ou équivalent. Ces connecteurs seront adaptés au récepteur.

3.10.5 Circuits

Les circuits à réaliser sont :

- Circuits des points lumineux,
- Circuits des prises de courant réseau normal,
- Circuits petites forces et points d'alimentations,
- Circuits de toutes les alimentations pour les courants faibles,

Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement des circuits (Boîtier DRT, prises, fiches, etc...).

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 8 à 10 points lumineux n'excédant pas au total 1 kW ou 8 prises de courant, au-delà de cette convention, les alimentations seront réparties sur des circuits protégés différents.

Les prises de courant situées dans les circulations seront séparées des autres circuits.

3.10.6 Section des circuits

Pour le calcul des sections de câbles, l'entreprise devra prendre comme hypothèse de calcul un taux d'harmonique de rang 3 et multiple de 3 compris entre 15% et 33% conformément à la NFC 15-100 et au guide UTE C15-105.

Une note de calcul sera fournie lors de la période de préparation du chantier.

En règle générale, les circuits d'utilisation, en fonction du calibre nominal de la protection terminale auront les sections minimales suivantes :

- Circuit éclairage calibré à 10A conducteur 1,5 mm²,
- Circuit petite force calibré à 10A conducteur 2,5 mm²,
- Circuit de calibre 16A conducteur 2,5 mm² (prises de courant),
- Circuit de calibre 20A conducteur 4 mm²,
- Circuit de calibre 40A conducteur 10 mm²,
- Circuit de calibre 50 A conducteur 16 mm²,
- Circuit de calibre 63 A conducteur 25 mm².

Dans chaque cas, les critères rappelés dans les spécifications générales devront être vérifiés.

3.10.7 Chutes de tension

Raccordement HTA : La chute de tension ne devra jamais excéder :

- 6 % pour l'éclairage,
- 8 % pour les autres usages.

3.10.8 Equilibrage des phases

Le déséquilibre entre les phases ne devra pas excéder 15 %.

3.10.9 Lignes protégées par des dispositifs réglables en sensibilité

L'intensité admissible du câble sera déterminée pour la valeur maximale du réglage du thermique.

La section du câble sera calculée pour le réglage maximum des relais magnétiques.

3.10.10 Alimentations particulières

Les différentes alimentations sont positionnées sur les plans d'implantation des équipements électriques.

Chaque alimentation sera protégée individuellement par disjoncteur omnipolaire.

3.10.11 Rebouchage

Tous les trous, percements de murs ou cloisons, réservations, réalisés par le présent lot, ainsi que celle réalisées par les autres lots à la demande du présent lot, devront être rebouchés soigneusement par le titulaire du présent lot, intérieurement et extérieurement, compris enduit de finition lissée permettant l'application d'un revêtement mural sans reprise.

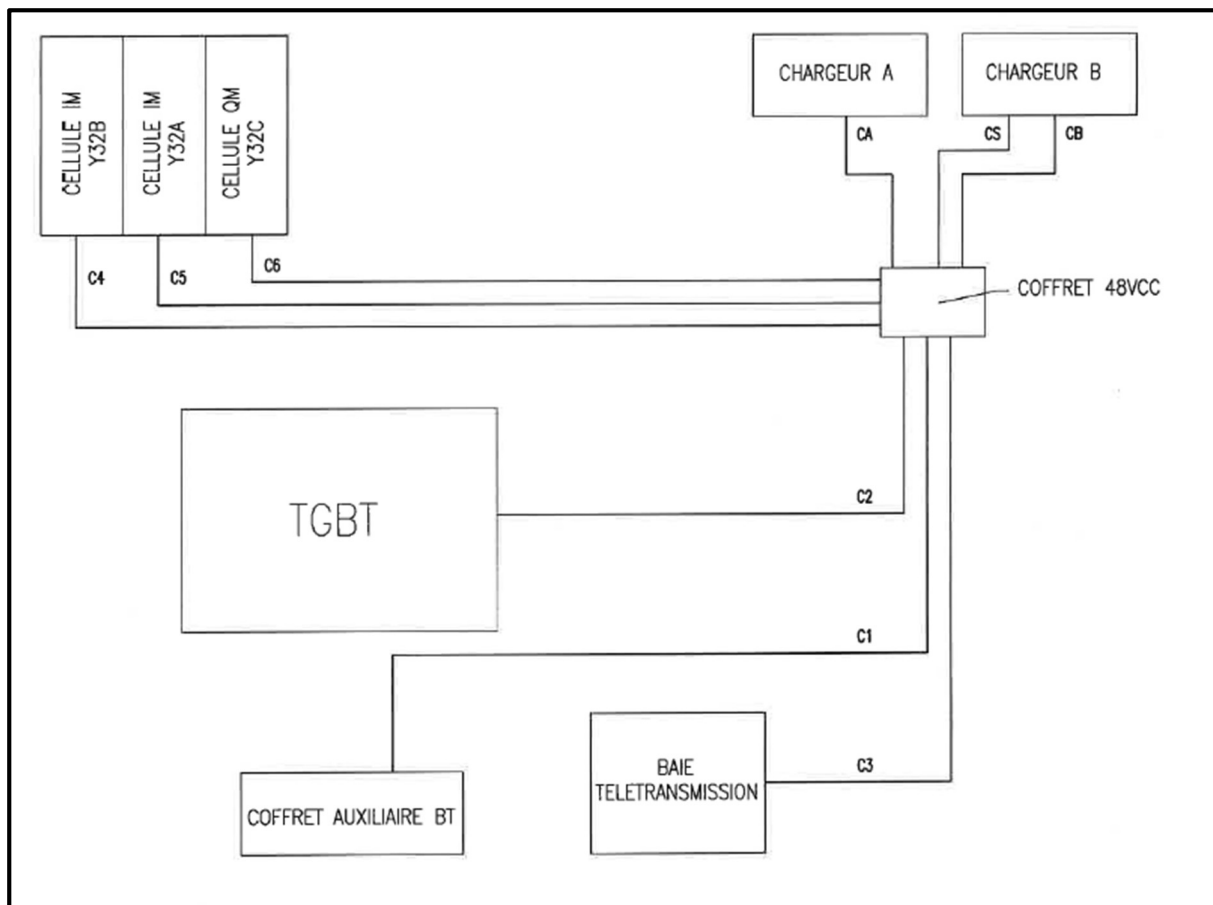
Pour reconstituer les degrés coupe-feu des parois traversées, le présent lot devra utiliser des produits agréés possédant un P.V. d'agrément :

- Mastic intumescent CP611 pour les groupements de câbles,
- Mortier coupe-feu CP631 pour les cheminements type C.D.C.

3.11 ADAPTATIONS DES COFFRETS ELECTRIQUES EXISTANTS

3.11.1 Configuration actuelle du poste Y32

Le poste Y32 est équipé de plusieurs coffrets ou armoires. Ces coffrets seront à adapter pour y connecter les nouveaux équipements d'extension du poste. Les schémas existants seront à mettre à jour. Ces schémas électriques sont joints au dossier. Les extensions seront à calquer sur les principes en place.



Synoptique de l'arborescence électrique du poste Y32

NB : Un coffret de comptage est à rajouter au synoptique ci-dessus.

3.11.2 Liste des coffrets existants

Certains coffrets existants du poste Y32 sont à adapter. Cela concerne :

- Coffret Atelier énergie 48VCC (chargeur A et chargeur B) : Schéma 3201,
- Coffret des auxiliaires BT : Schéma 3202,
- Armoire TGBT : Schéma 3204
- Coffret de comptage (coffret dit « Santerne ») : Schéma inexistant actuellement, le coffret n'apparaît pas non plus sur le synoptique ci-dessus
- Coffret de borniers de transmission : Schéma 3205

La baie de transmission et le coffret de la centrale incendie seront traités aux paragraphes des courants faibles.

3.11.3 Coffret Atelier énergie 48VCC

Ce coffret alimentation en 48V les équipements HTA principalement. Le titulaire du présent lot intégrera des protections pour alimenter la cellule HTA « protection transformateur 2 » supplémentaire. Le principe de câblage actuel est à respecter avec les bornes de raccordement, les repérages,

Il y a suffisamment de réserve pour implanter les équipements supplémentaires dans ce coffret.



Coffret 48VCC

Le plan du coffret est à remettre à jour.

3.11.4 Coffret des auxiliaires BT

Dans ce coffret, il sera implanté les protections des équipements électriques du poste préfabriqué : éclairage, PC, convecteur électrique, ventilateur,

La télécommande d'éclairage de sécurité est installée dans ce coffret. Elle sera à étendre au nouveau local.

Il y a suffisamment de réserve pour implanter les protections supplémentaires pour alimenter les équipements électriques du local extension du poste.

Le plan du coffret est à remettre à jour.



Coffret Alimentation BT du poste

3.11.5 Armoire TGBT

L'armoire TGBT existante n'est pas à modifier.



TGBT

3.11.6 Coffret de comptage

Ce coffret est récent. Nous ne disposons pas encore de son schéma électrique. Il sera à insérer deux comptages :

- Compteur bâtiment T4,
- Compteur bâtiment CRF,

Pour chaque bâtiment, un compteur avec sa protection triphasée sont à intégrer dans le coffret existant. La télétransmission sera remontée ultérieurement (pas au projet). Un relevé mensuel des nouveaux bâtiments sera effectué manuellement.



Détail face avant avec transmission de données via une antenne LORA

Le plan du coffret est à remettre à jour.

3.11.7 Coffret de borniers de transmission

Ce coffret est existant dans le poste. Il n'est plus utilisé. Il est remplacé par la baie de télétransmission (cf chapitre CFA)



Coffret bornier de transmission

3.12 AMENAGEMENT DU POSTE PREFABRIQUE

3.12.1 Spécifications de l'appareillage

L'appareillage sera de type saillie PLEXO 55 de marque LEGRAND – IP55 – IK08 ou équivalent

Toutes les boîtes d'encastrement seront de type étanche à l'air, avec membranes.

Les prises de courant seront du type normalisé, avec contact de mise à la terre. Les prises seront du type à obturateur.

Les prises de courant monophasées seront branchées de manière à équilibrer les appels de puissance sur les trois phases.

Les prises de courant triphasées seront raccordées de manière à respecter le même sens réglementaire de rotation des phases.

Lorsque les appareils seront demandés étanches, les alimentations se feront par câbles à travers des presse-étoupe.

Un contact de position sera installé sur chaque porte pour un renvoi vers l'automate de GTC.

3.12.2 Convecteur électrique

Un convecteur électrique 230V/2000W sera installé dans le poste. Il disposera d'une molette de choix de température. Il sera autonome.

3.12.3 Extracteur

A l'image du poste Y32, un ventilateur sera installé dans le poste. Sa commande sera automatisée via une sonde de température. La sonde pilotera un contacteur de puissance pour alimenter le ventilateur. La sonde de température offrira la possibilité de régler le seuil de déclenchement. Elle sera judicieusement implantée dans le poste.

De la même façon que le poste Y32 existant, l'AGBT du nouveau local préfabriqué disposera en face avant d'un commutateur 3 positions pour sélectionner un fonctionnement automatique (sonde de température), forcée ou à l'arrêt du ventilateur. Le commutateur sera explicitement repéré « Ventilation poste » par une étiquette dilophane gravée.

3.12.4 Contact de position sur la porte

Un contact de position sera installé sur la porte. Il enverra l'information d'ouverture sur une entrée automate de la baie de transmission du poste Y32. L'alarme apparaîtra sur la supervision.

L'interrupteur fin de course aura les caractéristiques suivantes, à minima :

- Un levier à galet plastique réglable, avec une tête rotative (roue en extrémité),
- Contacts 1 NO et 1 NF,
- Usage industriel,
- Corps en plastique certifié IK05,
- Etanche IP 65,
- 1 entrée PE à filetage,

L'interrupteur fin de course sera de type XCKN de marque Télémécanique ou équivalent.

3.12.5 Eclairage intérieur

3.12.5.1 Eclairage

Les niveaux d'éclairage à atteindre seront conformes aux recommandations de l'A.F.E. et plus particulièrement de la norme EN 12 464.1 AFNOR.

Les appareils devront être conformes à la Norme **NF EN 60-5981/2**, fournis avec leurs lampes et appareillages.


Il sera prévu les niveaux d'éclairage de 250 lux dans le poste.

3.12.5.2 Choix des appareils d'éclairage

Tous les appareils d'éclairage seront fournis avec leurs sources de type LED.

Le choix des luminaires sera fait selon les contraintes architecturales et afin d'assurer une homogénéité dans l'esthétique des luminaires. Deux luminaires seront judicieusement implantés suivant l'aménagement du poste.

Il y aura un seul type de luminaire :

TYPE	DESIGNATION	PHOTO
1	<p>Luminaire étanche Led, ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corps / diffuseur en polycarbonate, • Flux sortant : 4000 lm, • Puissance système : 29W, • 3000° K, • L75B50 : 50 000 heures, • IP 65, IK 08 • Garantie 5 ans <p><u>Modèle</u> : CORELINE WT120C L1200 Etanche de marque de Philips ou équivalent</p>	

3.12.6 Eclairage de sécurité

3.12.6.1 Généralités

Le réseau existant sera étendu. Un bloc d'éclairage d'évacuation étanche sera placé au-dessus de la porte. Un BAPI sera implanté à l'entrée du local.

La ligne de télécommande du poste existant sera prolongée dans le nouveau local préfabriqué.

3.12.6.2 Eclairage de balisage

Le bloc autonome sera doté d'une signalisation lumineuse par LED, permettant de visualiser localement le résultat des tests. La signification du résultat des tests (led verte-jaune : allumée/clignotante) devra être visible sur chaque bloc.

En cas de défaillance éventuelle de la ligne de télécommande, les blocs devront passer automatiquement en mode "auto testable" norme SATI.

Les blocs autonomes seront homologués aux normes NF EN 60598-2.22, NF EN 60598-1, NF C 71-805 (Habitation), NF C 71-820 (Sati) et NF 413

Ils seront de qualité environnementale, certifiés à la norme NF Environnement, et équipés de batteries NiMh, de manière à limiter le plus possible l'impact du produit sur l'environnement.

Les blocs seront de technologie SATI pour simplifier la maintenance

L'entrée de télécommande de chaque bloc sera non polarisée et protégée contre toute application du 230 V.


Ils devront être revêtus de l'estampille de conformité à la marque NF-AEAS.

Tous les blocs autonomes de balisage seront accompagnés d'un panneau avec pictogramme normalisé conforme à la norme NFX 08.003 posé à proximité du bloc.

Ils devront résister au fil incandescent 850°C et seront conformes à la norme NFC 71.820.

3.12.6.3 BAPI

Le local préfabriqué devra disposer d'un éclairage de sécurité constitué par un ou des blocs autonomes d'une part, et par un bloc autonome portable d'intervention (BAPI) d'autre part, raccordé à un socle de prise de courant.

<p><u>Bloc autonome portable d'intervention</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bloc portable à contrôle manuel, • Sources led, • IP55/IK08, classe 1, • Consommation 1,8W, • Flux lumineux 100 lm • Autonomie : 1 heure à pleine puissance, • Garantie 2 ans, • Livré avec cordon secteur et crochet mural. • Modèle Bapi Leds 114001 de marque URA ou équivalent. <p><u>Localisation</u> : Local préfabriqué.</p>	
---	---

3.12.6.1 Télécommande

La ligne de télécommande de la centrale installée dans le T.G.B.T existant sera étendue pour la mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité.

3.12.6.2 Circuits

Les blocs autonomes seront alimentés en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal des locaux où ils seront installés, et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal correspondant par câble U 1000 R2V.

3.13 RESEAU DE TERRE – LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

3.13.1 Généralités

L'entrepreneur devra réaliser les installations suivantes :

- Prise de terre, réalisée par un ceinturage du bâtiment (inférieur à 5 ohms),
- Prise de terre des masses du poste transformateur,
- Lignes principales de terre,
- Connexions équipotentiellles,
- Mises à la terre de toutes les masses métalliques,
- Interconnexions des terres avec le poste existant.

3.13.2 Prise de terre HT

Le présent lot devra la réalisation de la prise de terre du poste HT conformément à la norme C 13 100. Il aura en charge de la faire valider par le bureau de contrôle avant fermeture des tranchées et recouvrement de la spirale de la câblette.

Le circuit de terre comprendra :

Les réseaux de mise à la terre du neutre du transformateur (régime de neutre TN) en cuivre nu de section 25mm² compris accessoires (barrette, ...),

Le réseau de mise à la terre des masses métalliques et du radier du local en cuivre nu de section 25mm²,

Les différents circuits de mise à la terre seront regroupés sur un collecteur en cuivre placé à proximité de la porte d'accès du local. Toutes les liaisons connectées seront identifiées et repérées.

Toutes les prises de terre seront interconnectées et la valeur résultante devra être inférieure à 1 Ohm.

Le collecteur de terre sera constitué d'une plaque en cuivre pré-percée avec une réserve de 30 % le tout monté sur isolant. Chaque câble sera repéré par étiquette.

3.13.3 Terre du poste préfabriqué

Lors de l'exécution du terrassement, une boucle à fond de fouille constituée d'un conducteur de terre en cuivre nu de 35 mm² est mise en place sous le lit de sable. Le conducteur de terre devra ensuite être connecté au collecteur de terre du poste par une cosse vissée selon les règles en vigueur. La ceinture équipotentielle sera positionnée à 1 mètre du bâtiment.

3.13.4 Prise de terre du poste HT Y32 existant

Actuellement, des câblettes de terre sont enfouies autour du local. Le titulaire du présent lot prendra soin de ne pas sectionner ces liaisons. Dans le cas d'une coupure, la jonction sera reprise dans la foulée.

Les terres du poste préfabriqué et du poste existant seront interconnectées entre-elles.

3.13.5 Sortie prise de terre BT

Elle sera réalisée par un conducteur en cuivre nu de 25 mm² de section, déroulé en fond de fouille en périphérie du bâtiment préfabriqué. Le présent lot devra vérifier la valeur et assurer toutes les adaptations nécessaires pour l'améliorer si nécessaire (piquets de terre, plaque de cuivre).

Un collecteur de terre monté sur support isolant composé d'une plaque de cuivre pré-percée et d'une barrette de coupure, interconnectera les différents circuits de l'installation :

- Terre générale de l'AGBT,
- Masse appareillage basse tension.

3.13.6 Liaison Equipotentielle Principale

Dans le bâtiment, une liaison équipotentielle principale sera réalisée conformément à l'article 5 du guide UTE C 15.106 et les articles 411.3 / 544.1 de la NFC 15.100.

Un conducteur principal d'équipotentialité reliera les éléments conducteurs suivants (liaisons équipotentiellles principales générales) :

- Plaque de répartition de terre.

- Poteaux métalliques de structure

Ces liaisons seront réalisées en conducteur d'une section de 25 mm² (section pour le cuivre).

Une canalisation principale de terre en cuivre nu de 25 mm² sans discontinuité sera fixée régulièrement par bornes vissées (au moins une par longueur de chemins de câbles) en rive des chemins de câbles à laquelle seront reliés les conducteurs de mise en équipotentialité des masses.

3.13.7 Liaisons Equipotentielles locales - Supplémentaires

Dans le bâtiment, des liaisons équipotentielles locales sont à réaliser au niveau de chaque tableau divisionnaire conformément à l'article 2.1.2 du guide UTE C 15-106.

Toutes les canalisations métalliques seront reliées à la borne de terre du tableau divisionnaire correspondant.

Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront réunies entre elles par des liaisons équipotentielles.

Les points suivants seront réunis au circuit de terre :

- Les huisseries métalliques,
- Les chemins de câbles électriques. Tous les chemins de câbles seront équipés d'une câblette de terre cuivre fixée sur l'aile et sur toute la longueur des parcours,
- Les appareils d'éclairage de classe 1,
- Les tableaux électriques,
- Les prises de courant,
- Les éléments de charpente métallique,
- Les caillebotis,

Le bornier de terre de chaque armoire électrique reliera tous les conducteurs de protection des différents circuits.

Ces conducteurs de protection seront repérés par la double coloration vert/jaune et ne seront affectés chacun qu'à un seul circuit :

- Circuit prise de courant (PC),
- Circuit prises spécialisées,
- Masses métalliques des appareils électriques installés à poste fixe (classe 0 ou 1),
- Huisseries métalliques,

La section des conducteurs de protection sera égale à la section des phases du circuit alimenté,

Tous les circuits Basse Tension (éclairage, prises de courant, alimentations particulières) seront munis du conducteur de protection, ce quel que soit la classe d'isolation électrique du récepteur.

3.14 PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

3.14.1 Généralités

Un ensemble de protection dédiée à la protection contre les effets directs de la foudre (effets résultent du foudroiement direct des structures tels que paratonnerres, pylônes, auvents, bâtiments ou candélabres) ainsi que les effets d'origine atmosphérique seront installés conformément aux normes NFC 15-100 et NF EN 61643-11 et au guide UTE C15-443.

Le type de protection devra être inférieur à 1,5kV selon la tension assignée de tenue aux chocs (tableau 44B NFC15-100 chap. 443.3).

Les produits utilisés devront être conformes aux dispositions de la norme NF EN 61643-11.

3.14.2 Protection au tableau principal basse tension-AGBT

La protection de type 1 sera raccordée au jeu de barres principal du A.G.B.T.

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités.

Le dispositif de protection assurera une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et garantira la protection contre les contacts indirects en cas de destruction du parafoudre.

Le raccordement devra être réalisé de manière à minimiser la longueur entre le parafoudre/JDB et le parafoudre/terre. Le cheminement sera le plus rectiligne possible.

La protection sera réalisée en mode commun et répondra au minimum aux caractéristiques suivantes :

- Type de protection $U_p \geq 2.5KV$,
- Courant de choc minimum $I_{mp} \geq 12.5KA$ en onde 10/350 μs ,
- Tension assignée $U_c \geq 400 Vac$,
- Plage de température $-20^\circ C + 40^\circ C$ mini,
- Indice de protection IP44 / IK07,
- Nombre de pôles TRI+N.

Le choix des natures et types de protections sera à réaliser en coordination avec les sous-traitants et les responsables informatiques, télécoms, sécurité et électrique du site.

Cette protection est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. Elle sera raccordée en série directement en amont de l'équipement à protéger au plus près de l'équipement et répondra au minimum aux caractéristiques suivantes :

- Type de protection $U_p \geq 1.5kV$,
- Tension maximale $U_c \geq 250 Vac$ ou $U_c \geq 440 Vac$,
- Courant de décharge nominal $I_n \geq 5 kA$ en onde 8/20 μs ,
- Courant de décharge maximal 10kA en onde 8/20 μs ,
- Plage de température $-20^\circ C + 40^\circ C$ mini,
- Indice de protection IP20,
- Nombre de pôles PH+N ou TRI+N.

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES

4.1 PRESENTATION

La prestation en courants faibles consiste à mettre en place les remontées d'alarmes, les commandes de reconfiguration de boucle, de délestage, de comptage via le GTE du site.

Pour ce faire le titulaire du présent lot prévoira l'ensemble des informations sur bornes dans les armoires (extension de borniers ou création), les liaisons adaptées, les raccordements sur les automates, la programmation, la supervision aux postes de surveillance. L'ensemble des prestations calqueront ce qui est réalisé sur site.

- L'adaptation de la baie de Télétransmission,
- Mise à jour de la GTE avec la commande à distance de délestage/relestage et le renvoi des informations,
- Installation d'un déclencheur manuel et d'un détecteur automatique SSI dans le nouveau local (cf. § SSI),
- L'adaptation de la centrale SSI CS 1112-20 existante (cf. § SSI),
- Mise à jour de l'UAE SSI de la base (cf. § SSI),

Le plan EL5348 de la baie de transmission du poste Y32 est joint au descriptif.

Les informations supplémentaires liées à l'extension du poste sont à raccorder sur cette baie. Le plan sera à mettre à jour.

4.2 CHEMINEMENTS COURANTS FAIBLES ET SECURITE INCENDIE

4.2.1 Généralités

Le présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de tous les chemins de dalles et supports adéquates nécessaire à la réalisation de ses travaux, tant horizontalement que verticalement.

Les chemins de câbles à mettre en œuvre seront de type chemin de dalle, sur console C, L ou T. Les câbles devront cheminer sur des chemins de câbles, type dalle marine. Le type cablofil est proscrit.

Les chemins de câbles seront posés en plafond et verticalement pour rejoindre les fourreaux dédiés courants faibles.

Les supports des chemins de câble à mettre en œuvre devront être référencés par le constructeur, de type potence, équerre, etc. et ne seront en aucun cas réalisés par des tiges filetées.

Aucune arrête vive ne sera tolérée dans l'installation, chaque angle sera protégé par bandeau plastique à bord arrondi solidement fixé.

Les torons de plus de 5 câbles seront obligatoirement posés sur chemin de câbles.

Ils seront installés avec tous les accessoires fournis par le constructeur.

L'espacement et les sections des supports seront tels qu'aucun fléchissement ne pourra être constaté. Les supports seront conçus pour permettre la pose et dépose des câbles dans le chemin de câble et ne nécessiteront pas le tirage ou l'enfilage.

La largeur et la hauteur du chemin de câble seront telles qu'une extension de 30% restera disponible sur chaque parcours une fois les installations terminées.

En règle générale, les câbles seront posés sur une seule nappe (à l'exception des alimentations force nécessitant plusieurs câbles par phase).

Tous les câbles seront posés sur chemins de câbles dès lors qu'ils transiteront en plafonds ou dans les fosses.

Les chemins de câble placés en parallèle seront reliés mécaniquement entre eux par des barres conductrices.

Toutes les découpes seront re-galvanisées à l'aide d'un aérosol prévu à cet effet.

Les fourreaux seront de sections appropriées et la nature conforme à la NF P 41201, les raccords seront parfaitement exécutés au nu des parois. Les canalisations passeront librement dans ces fourreaux.

Chaque traversée de parois par des fourreaux ou chemins de câbles sera calfeutrée hermétiquement à l'air et à l'eau.

Lorsque les remontées de chemins de câbles sont exposées à des risques mécaniques un couvercle fermé sera prévu jusqu'à la hauteur ou le risque disparaît avec un minimum de 2m par rapport au sol. Il en sera de même pour les perturbations électromagnétiques.

L'équipotentialité de tous les tronçons de chemins de câbles sera réalisée par un câble de traçage en cuivre nu de section minimale de 29 mm² fixé par connecteurs cuivre à pincement sous rondelle avec vis de serrage mise en œuvre tous les 3 mètres, avec mise à la terre du bâtiment depuis le puits de terre du bâtiment disponible dans le local poste de livraison.

Les chemins de câbles seront mis à la terre. Le raccordement de la terre sera fait par les bornes fournies par le constructeur.

4.2.2 Pose des canalisations

Les cheminements courants forts seront séparés des cheminements de courants faibles.

En règle générale, les câbles courants forts et courants faibles seront éloignés au minimum de 30 cm sur un cheminement parallèle, avec un écartement de :

- 2 cm pour les cheminements parallèles inférieurs à 2 mètres,
- 5 cm pour les cheminements parallèles inférieurs à 5 mètres.

Tout croisement à proximité des tubes fluorescents se fera avec un écartement minimum de 30 cm. Les câblages seront éloignés d'au minimum 3 mètres des appareils susceptibles de provoquer des parasitages importants (moteurs types industriels, machinerie d'ascenseur, redresseurs, etc...).

La fixation des câbles se fera à raison d'un collier tous les 0,3 m et pour les goulottes PVC et moulures par collage et vissage.

Le repérage des câbles se fera par colliers plastiques gravés ou par marquage indélébile et inaltérable aux endroits suivants :

- À chaque extrémité (avant pénétration dans les armoires et coffrets, au niveau des boîtes de dérivation),
- En sortie de fourreaux,
- Aux endroits accessibles (au niveau des trappes de visite, etc...).

4.2.3 Conduits isolants

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront passées sous tubes IRL lisse, à poser en sailli sur les murs et cloisons de la construction.

Dans les fosses les câbles courants faibles seront protégés mécaniquement sous tube ICT.

Les fourreaux ou gaines laissées en attente seront lisses et aiguillés.

En extérieur, les conduits seront métalliques galvanisés. Aucun câble ne sera visible depuis le sol. Chaque câble cheminement en extérieur sera protégé mécaniquement par un fourreau, à minima. Les fourreaux extérieurs seront anti-UV.

4.3 GTE

4.3.1 Généralités

Une armoire est installée au milieu du poste Y32. Elle centralise les informations de la GTE et du SSI, pour le post Y32.



Baie de télétransmission

L'ensemble des informations de l'extension du poste : HT, BT, CFA, SSI est raccordé dans la baie de télétransmission.

La baie dispose suffisamment de place pour insérer les borniers. L'automate du poste Y32 dispose suffisamment de réserve pour raccorder les différentes entrées/sorties nécessaires.

Les relais de commandes pour le délestage/relestage sont en réserve dans l'armoire. Le titulaire du présent prévoira le câblage vers l'AGBT.

L'entreprise s'approchera de la société Alpha-Cim, Monsieur Némon (Tél. 06 74 249 065) pour le matériel, la programmation automate, la programmation de la supervision et les essais nécessaires.

Le plan de la baie est joint au dossier. Il sera à adapter et à mettre à jour.

4.3.2 Liste des Entrées/Sorties de la GTE

Liste des E/S à raccorder et à programmer :

E/S Automate	Libellé
I 10	Position ouverte sectionneur de terre cellule transformateur QM-D (1=Ouv)
I 11	Chien de garde SEPAM. Cellule transformateur IM-D (1=déf)
I 19	1 ^{ier} seuil transformateur (alarme) (1=déf)
I 20	2 ^{eme} seuil transformateur (déclenchement) (1=déf)
I 21	Fusion fusible transformateur (1=déf)
I 1.1	Intrusion-Contact de porte-Poste préfabriqué
I1.2	Température haute poste préfabriqué Y32
Q 6	Fermeture cran 4C
Q 7	Ouverture cran 4C
Q 8	Fermeture cran 4D
Q 9	Ouverture cran 4D
Q 2.1	SEPAM Cellule transfo QM-D - Inhibition protections

Les entrées I x.x et les sorties Q x.x sont en attente, en réserve sur les bornes des automates. Le titulaire du présent lot viendra raccorder ses liaisons sur les automates en place.

Le titulaire du présent adaptera l'architecture existante à l'ajout des E/S : reprise de la programmation, migration du Twido ou autre équipement au besoin.

4.3.3 Supervision

La supervision GTE sera à adapter pour le rajout de la cellule, du transformateur, de l'extension du local et des informations/commandes BT. Le principe de supervision sera identique à ceux existants : comptage, cran, ...

Le titulaire du présent lot proposera des vues à l'exploitant pour validation avant la programmation.

Les essais, la mise en service seront réalisés avec l'exploitant. Les tests de chaque cran se feront en unitaire et en globaux avec les groupes électrogènes pour vérifier la non régression du délestage re-lestage des crans. Le titulaire du présent lot diffusera les PV des essais.

4.4 ESSAIS, MISE EN SERVICE

La réception définitive des ouvrages aura lieu lorsque l'ensemble des travaux sera terminé.

L'installation devra faire l'objet d'une réception par l'installateur, notifié par un procès-verbal.

La fourniture des moyens techniques nécessaires aux essais et à l'établissement des procès-verbaux est entièrement due par l'entreprise.

Cette formation devra être programmée par session de 4 personnes maximum et comprendra au minimum les aspects suivants :

- La connaissance du site,
- Les consignes de sécurité internes à l'établissement,
- La manipulation des organes électriques pour vérifier le bon fonctionnement des commandes, des retours d'informations et des défauts au niveau de la GTC CE.

5. SYSTEME SECURITE INCENDIE

5.1 PRESENTATION

Le local sera équipé d'un détecteur automatique d'incendie et d'un déclencheur manuel près de la porte, à l'entrée du local.

Ces équipements seront raccordés sur le même principe que le local du poste Y32. Le matériel est de marque SIEMENS.

Chaque équipement sera raccordé indépendamment à la centrale SIEMENS-BC 1112-20, située dans le poste Y32.



Centrale SSI du poste

Pour information, les alarmes générales de la centrale incendie sont reliées à la baie de transmission pour un renvoi vers le PC de sécurité principal du site.

La centrale sera à programmer et à adapter. Les alarmes générales de la supervision au pc de sécurité de la base 123 seront à vérifier avec les raccordements des nouveaux équipements.

5.1.1 Détecteurs automatiques

Le détecteur sera fixé au plafond, au centre du local préfabriqué. Il sera :

- Adressable,
- De technologie optique de fumées,

Le détecteur sera fixé par système embrochable sur un socle universel adressable muni d'un voyant rouge indicateur d'action.

Un indicateur d'action accompagnera le détecteur. Il sera placé en extérieur, au-dessus de la porte d'accès. L'indicateur d'action sera étanche.

Le détecteur sera étiqueté avec son adresse.

Les détecteurs seront de la marque Siemens.

5.1.2 Déclencheurs manuels

Il sera raccordé à la centrale adressable.

Il sera aux normes européennes constitué d'un boîtier en matière synthétique, de couleur rouge, résistant aux chocs, équipé pour adressage individuel, à membrane auto-déformable, avec affichage des états de commutation par diode LED.

Le fonctionnement du bouton d'alarme pourra être contrôlé de l'extérieur, sans ouvrir le boîtier, au moyen d'un outil approprié à fournir sur site.

Le déclencheur manuel sera identifié.

Il sera à proximité immédiate de la sortie, à 1,30 m du sol ou à la hauteur souhaitée par le service de sécurité (voir Adjudant Rigal).

Le déclencheur manuel adressable sera de la marque Siemens.

5.2 LA CENTRALE ECS-BC 1112-20

La centrale ECS est placée dans le poste. Les deux nouvelles liaisons y seront à raccorder. Elle sera à programmer. Il n'y aura pas d'ordre de commande supplémentaire.

5.3 CANALISATIONS DU S.S.I.

Elles seront établies conformément aux normes et règlements qui les régissent.

5.3.1 Cheminement principal

Les câbles emprunteront les cheminements courants faibles et les fourreaux dédiés courants faibles.

5.3.2 Câblage du S.D.I.

Les câbles de liaison entre les divers S.D.I., entre les S.D.I. et les façades déportées terminaux d'exploitation du SDI, entre les S.D.I. et les C.M.S.I. sont tous de types multiconducteurs, catégorie CR 1.

Les liaisons seront réalisées en câble de catégorie CR1.

5.4 METHODOLOGIE DE REPERAGE

Le titulaire du présent lot se coordonnera avec le responsable sécurité du site pour valider ensemble les repérages et les numérotations des équipements SSI.

Chaque détecteur automatique et chaque déclencheur manuel sera étiqueté avec son adresse de programmation à l'aide d'une étiquette plastifiée avec une police d'écriture de 20 en gras, lisible depuis le sol.

5.5 ESSAIS, MISE EN SERVICE

La réception définitive des ouvrages aura lieu lorsque l'ensemble des travaux sera terminé.

L'installation devra faire l'objet d'une réception par l'installateur, notifié par un procès-verbal.

La fourniture des moyens techniques nécessaires aux essais et à l'établissement des procès-verbaux est entièrement due par l'entreprise.

Cette formation devra être programmée par session de 4 personnes maximum et comprendra au minimum les aspects suivants :

- La connaissance du site,
- Les consignes de sécurité internes à l'établissement,
- La manipulation des éléments constitutifs du SSI et les conséquences prévisibles engendrées.

5.6 REPORT DE SIGNALISATION INCENDIE AU PC FEU DE SECURITE

La centrale ECS BC112-20 renvoie des alarmes génériques au PC de sécurité :

- I3 : Synthèse alarme incendie,
- I4 : Dé rangement centrale.

Ces renvois d'alarmes seront à vérifier avec les nouveaux équipements câblés (DM et DIA).

E/S Automate	Libellé
I 3	Synthèse alarme incendie poste Y32
I 4	Dérangement centrale posteY32

5.7 MISE A JOUR DE L'UAE

L'UAE de la base sera à mettre à jour en rajoutant le détecteur automatique incendie et le déclencheur manuel.

Au PC feu , les alarmes « report d'alarme » et « dérangement feu » seront séparées.

5.8 ESSAIS, MISE EN SERVICE

La réception définitive des ouvrages aura lieu lorsque l'ensemble des travaux sera terminé.

L'installation devra faire l'objet d'une réception par l'installateur, notifié par un procès-verbal.

La fourniture des moyens techniques nécessaires aux essais et à l'établissement des procès-verbaux est entièrement due par l'entreprise.

Cette formation devra être programmée par session de 4 personnes maximum et comprendra au minimum les aspects suivants :

- La connaissance du site,
- Les consignes de sécurité internes à l'établissement,
- La manipulation des éléments constitutifs du SSI et les conséquences prévisibles engendrées.

6. DESCRIPTION DES OUVRAGES TERRASSEMENTS-ESPACES VERTS

6.1 PREPARATION

6.1.1 Présentation

Le titulaire du présent lot prévoira

- Un constat de l'état à l'origine de la zone par un huissier,
- Les plates-formes (local préfabriqué, chemin d'accès depuis le parking),
- Les réseaux enterrés compris les percements des parois extérieurs au besoin,
- La voie d'accès au futur emplacement,
- Les fondations pour poser le futur local préfabriqué,
- Le remblaiement,
- La plantation d'arbustes autour du nouveau poste,
- La taille des arbustes existants,
- La reprise des pelouses détruites avec les travaux,
- La semi d'une pelouse,
- La reprise du bitume, des bordures et plus généralement de l'environnement si dégradation pendant les travaux,



Zone de construction, près du poste Y32 existant

6.1.2 Etude géotechnique

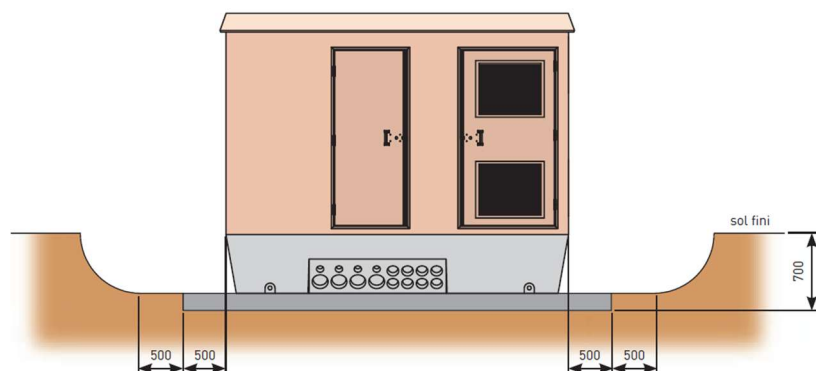
La voie d'accès au local préfabriqué et la fouille sont à la charge du présent lot. Il faudra s'assurer de la qualité du sol d'assise. Le titulaire du présent lot a une obligation de résultat sur sa plate-forme. Il diligentera une étude géotechnique, à ses frais.

La plateforme recevant le poste devra supporter une contrainte de pression de 0,2 MPa. Les contraintes du constructeur du local préfabriqué avec ses équipements intégrés seront à respecter.

Le titulaire du présent lot respectera les prescriptions de l'étude géotechnique pour réaliser les fondations du poste. A minima, une dalle en béton maigre de 20 cm d'épaisseur sur un fond de fouille horizontal stabilisé et exempt de points durs sera mis en place.

Extrait mise en œuvre Cahors :

Dimensions de la fouille



6.1.3 Constat d'huissier

Le titulaire du présent diligentera un huissier de justice pour établir un état des lieux, avant tout commencement des travaux. L'état des lieux correspondra à la zone de travail autour du poste Y32. Il sera réalisé en présence du maître d'ouvrage.

Ce rapport sera diffusé. Il sera à faire valider par le maître d'ouvrage.

A la fin du chantier, le rapport sera comparé à la zone transformée. Les défauts ou destructions relevées par rapport à l'origine seront à reprendre par le présent lot.

6.2 PLATEFORMES

6.2.1 Déblais

L'étude géotechnique sera respectée pour la réalisation des travaux de fixation du poste préfabriqué.

Le poste Y32 existant dispose d'une câblette de terre enterrée à 1 mètre autour du poste. Le titulaire du présent ne devra pas la sectionner. Si c'est le cas, dans la foulée, elle devra être reconnectée.

Au droit de la plate-forme et du chemin d'accès, il sera nécessaire de purger l'ensemble des couches de couvertures, de remblais et de limons aux profondeurs indiquées dans le rapport d'étude géotechnique. Elles seront substituées par un matériau d'apport sablo-graveleux mis en œuvre par couches de faible épaisseur et correctement compactées.

Au droit des futurs espaces verts (plantation arbustes), une purge sera réalisée suivant la nature du sol sous-jacent et suivant le sujet.

Les déblais réutilisables seront entreposés sur le site. L'espace vert utilisé sera remis en état tel qu'à l'origine, à la charge du présent lot.

Tous les déblais non réutilisables et les déblais non réutilisés, résultant des travaux prévus à la charge du présent lot, seront évacués, par ses soins, à la décharge publique ou en tout autre lieu, l'entreprise en faisant son affaire, compris droit de dépose.

L'entreprise prendra les mesures nécessaires pour l'assainissement des plates-formes (formes de pentes, rigoles, tranchées, système de collecte des eaux et leur évacuation, décanteurs, etc.).

6.2.2 Déblais en masse

Le présent article concerne l'ensemble des terrassements en masse, il comprend :

- La plate-forme sous local préfabriqué,

- La plate-forme du chemin piéton d'accès au poste.

Nota :

- Plate-forme local préfabriquée : selon constructeur.
- Plates-formes zones accès en pleine-terre : elles seront livrées à -30cm du fini paysage
- Fosses des arbustes en pleine-terre : le VRD livrera 40cm de TV à -30cm du fini paysage (ép. Finale de TV donc de 40+30=70cm),

6.2.3 Remblais

Ces remblais pourront être réalisés à partir des déblais issus des terrassements sous réserve que ces déblais soient aptes à être réutilisés suivant rapport d'étude géotechnique.

Au niveau du cheminement d'accès au poste préfabriqué, ces remblais seront obligatoirement en matériaux de carrière concassés contenant peu de fines et soigneusement compactés, jusqu'au niveau des plates-formes de voirie, pour obtenir une plate-forme de classe PF2. Ce complexe sera mis en œuvre sur un géotextile de grammage adapté, compris remontées latérales et sera composé d'une couche en GNT 0-63 d'épaisseur 50cm.

Ils comprendront :

- La plate-forme du nouveau poste transformateur,
- La plate-forme du chemin d'accès au local,
- Le remodelage des terres pour les espaces verts,

Nota :

- Plates-formes circulées : elles seront livrées (0,2Mpa) à -30cm du fini paysage
- Plate-forme préfabriquée : elle sera livrée (0,2Mpa) à -30cm du fond de trottoir actuel

6.2.4 Essais à la plaque

Des essais à la plaque seront réalisés sur l'ensemble des plateformes, qu'elles soient réalisées en déblais ou en remblais.

Les résultats à obtenir sont :

- Pour le passage : $EV2 \geq 0,2 \text{ MPa}$
- Pour la plateforme préfabriquée : $EV2 \geq 0,2 \text{ MPa}$.

Dans le cas d'essais ne respectant pas ces valeurs, l'entreprise aura l'obligation de purger les zones concernées et de refaire les essais jusqu'à obtention des bonnes valeurs.

6.2.5 Fond de fouille pour le poste

Une dalle de béton maigre, adaptée suivant l'étude géotechnique, sera réalisée pour supporter le poste préfabriqué. Les prescriptions du constructeur seront aussi à respecter en plus de l'étude.

6.2.6 Cheminement d'accès au poste préfabriqué

Le chemin d'accès sera réalisé en gravier 0-20 sur une couche de 30cm, sur une largeur de 2,00 mètres sur 3,00 mètres de long.

Une sous-couche sera réalisée au moyen de géotextile non tissé de classe appropriée aux types de cheminement en présence.

Les couches naturelles des fonds réglés et compactés ne pourront être utilisées qu'après contrôle et accord du Maître d'œuvre.

Il appartiendra, en outre, à l'entrepreneur de prendre toutes dispositions pour que les transports des matériaux n'apportent aucun dommage aux formes préparées.

6.2.7 Remblaiement du poste préfabriqué

Une fois le local préfabriqué et les fourreaux installés, le titulaire du présent lot prévoira le remblaiement autour des parois ; pour ensuite, prévoir les plantations des arbustes.

6.3 FOURREAUX ENTERRES

6.3.1 Généralités

Pour toutes les canalisations, la partie inférieure du remblai sera constituée de sable de carrière, non argileux, jusqu'à 0,20 m de hauteur au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations, tassé convenablement, l'entrepreneur restant responsable du mode de compactage employé, fonction de la nature des tuyauteries mises en place.

Au-dessus de cette première couche de sable, les tranchées seront remblayées avec de la grave 0/30 compactée.

Sous les espaces verts, l'entrepreneur pourra employer les matériaux extraits des fouilles, sous réserve de l'accord du Maître d'œuvre. Cette deuxième couche de remblai sera tassée à la dame vibrante, par couches de 0,20 m d'épaisseur maximum, compactées à 90 % de l'optimum du PROCTOR normal.

Pour l'ensemble des câbles et canalisations hors bâtiment, l'entrepreneur devra prévoir un grillage de protection réglementaire situé à 0,30 m environ au-dessus de ces divers réseaux.

Les matériaux des canalisations seront conformes aux normes NF.

Les parties de canalisations destinées à devenir inaccessibles ne doivent pas comporter de raccords et doivent être revêtus extérieurement d'un produit anticorrosif approprié.

Les fourreaux seront assemblés par collage ou manchonnage.

Le présent lot devra fournir les fiches d'attestation des essais de fonctionnement des réseaux enterrés de l'AQC. Les fiches seront consignées dans des procès-verbaux qui seront envoyés en deux exemplaires, pour examen, au contrôleur technique ainsi qu'au Maître d'Œuvre.

6.3.2 Travaux à réaliser

La réalisation des réseaux électriques enterrés avec les tranchées est à la charge du présent lot, comprenant :

- Terrassements,
- Lit de sable,
- Grillage avertisseur rouge pour les courants forts et vert pour les courants faibles,
- Fourniture et pose des fourreaux aiguillés depuis les chambres de tirage en attente vers les 2 bâtiments du poste Y32,
- Fourniture et pose de chambres de tirage normalisées préfabriquées ou réalisation de chambres coulées en place, compris tampons en fonte et toutes sujétions de raccordement pour les fourreaux (raccordements, calfeutrements, aiguilles, etc.),
- Remontée des fourreaux à +0,80 m par rapport au niveau fini,
- Percements des mur extérieurs pour arriver dans les fosses à l'intérieur des locaux ; dans les ouvrages neufs et existants, compris renforts et remise en état dito existants
- Raccordement des chambres de tirage situées en périphérie du bâtiment,
- Arrivées et remontées des fourreaux dans les locaux techniques. Les fourreaux sous le bâtiment sont à la charge du présent lot,
- Tranchées, lits de sable, grillages avertisseur et tranchée pour la cablette de terre,

A prévoir : suivant plans.

Les travaux devront être conformes aux guides et prescriptions.

Nature des travaux	Description des travaux
Chambre de tirage	Pénétration de bâtiment par adduction à la chambre de tirage la plus proche du LT + 3 fourreaux Ø56/60mm tube en PVC durci , en l'absence d'une CT à proximité (>10m), une CT du type L2T/K2C sera installée devant chaque local technique (plan : CT2, CT3, CT4 et CT5).
Adduction	Au réseau <u>Cfa</u> par percutions et remplacement si nécessaire de la chambre de tirage existante (plan : CT1) par une CT de type L3T/K3C donnant accès aux fourreaux existants.
Création	D'une VRD (plan : trait bleu) entre les futures chambres de tirage (plan : CT2, CT3, CT4 et CT5) et le réseau <u>Cfa</u> existant (plan : trait violet).

Et notamment le GUIDE DES TRAVAUX INFRA de la base :

4 LE GUIDE DES TRAVAUX INFRA

4.1 Distribution externe des bâtiments

Les bâtiments du site concerné, doivent être interconnectés entre eux par l'intermédiaire d'un réseau de canalisations multitubulaires permettant le passage de câbles courant faible support des réseaux téléphonique et informatique.

o Fouilles

Les fouilles seront réalisées selon les normes en vigueur :

- NF P 98-331 « Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection »
- NF P 98-332 « Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ».

Ces fouilles comprennent :

- Le creusement des tranchées de dimensions suivantes :
 - o En espace vert et trottoirs, profondeur = 0,80 m
 - o Sous chaussée, profondeur = 1,20 m
- L'épandage en fond de fouille d'une couche de sable de 10 cm d'épaisseur ;
- La pose de tube PVC ;
- L'épandage d'une couche de sable de 10 cm d'épaisseur ;
- La sous chaussée, coulage d'une couche de béton maigre de 10 cm d'épaisseur ;
- Le remblaiement jusqu'à 0,20 m du niveau du sol avec de la terre expurgée de cailloux et d'objets saillants pour les tranchées de 0,80 m, avec remblais tout venant pour les tranchées de 1,20 m ;
- La pose d'un grillage avertisseur de couleur verte conforme à la norme NF T54-080. Il sera installé à 0,30 m minimum au-dessus de la canalisation et à 0,10 m au-dessous de la surface du sol ;
- Le comblement des tranchées et reconstitution des espaces verts, trottoirs et chaussées.

o Canalisations

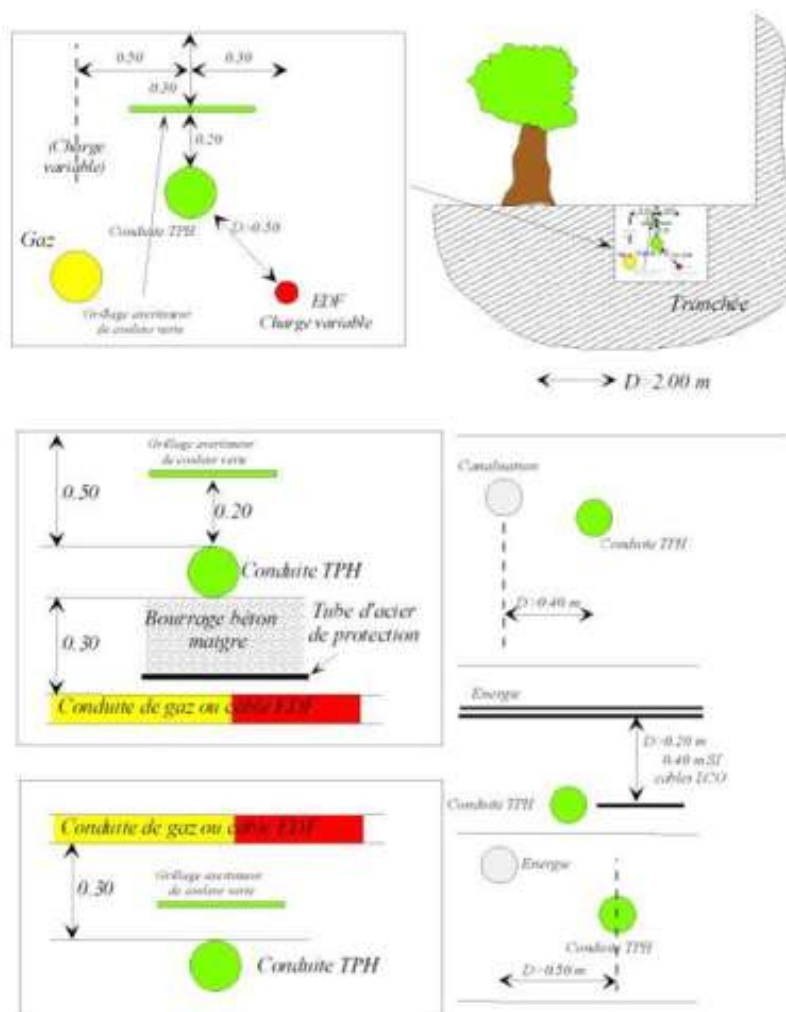
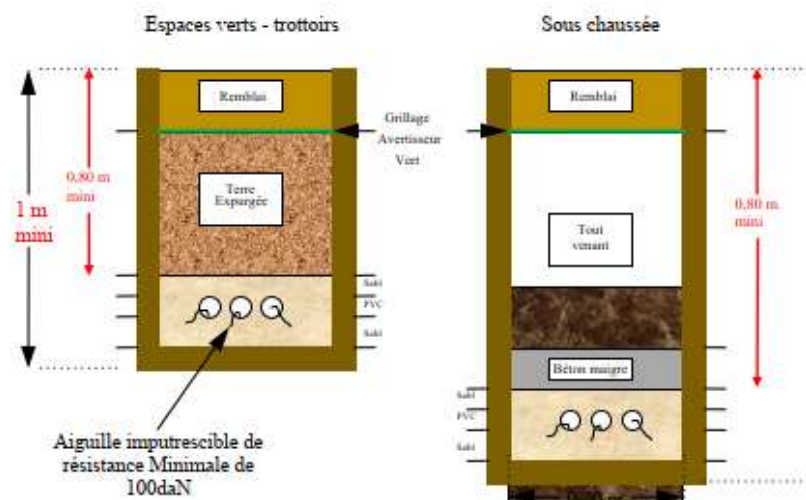
4.1.1.1 Caractéristiques

Elles seront constituées de tubes PVC conformes à la norme NFT 54018 de caractéristiques suivantes :

- Diamètre 56 x 60 mm ;
- Diamètre 94 x 100 mm ;
- Rigides et lisses.

Ces tubes seront :

- Mis en place en respectant un rayon de courbure minimum de 6 m ;
- Aiguillés par des fils imputrescibles de résistance minimale de 100 daN ;
- Arasés au droit des parois intérieures des chambres de tirages. Les masques seront maçonnés afin d'éviter le ruissellement des eaux d'infiltrations ;
- Les conduites seront enrobées béton aux arrivées dans les chambres sur une longueur de 1,50 m ;
- Disposés à 0,20 m du fond des chambres de tirage afin d'éviter le drainage des eaux d'infiltrations ;
- Équipés de bouchons de plastique à leurs extrémités ;
- Emboîtés et collés au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;
- Assemblés par des étriers ou des colliers de serrage tous les 2 m afin d'éviter le déplacement latéral ou tout phénomène de rotation.



6.4 PLANTATIONS-ENGazonnement

6.4.1 Généralités

Pour protéger le local du soleil, des arbustes seront plantés sur deux côtés du local préfabriqué.

La pelouse sera reprise sur les surfaces détériorées par les travaux.

Les plantes doivent répondre aux critères définis par les textes réglementaires en vigueur, ainsi que par l'arrêté du Ministre de l'Agriculture du 31 octobre 1958 et les textes subséquents relatifs au commerce des semences, plants et boutures d'essence forestières et d'alignements.

L'Entrepreneur doit, dans le cadre de son marché réaliser une analyse de la terre végétale existante ou à approvisionner de façon à proposer les amendements éventuels le mieux adaptés.

La station météorologique du département peut fournir les renseignements sur les températures, le gel, l'enneigement, la pluviométrie, l'ensoleillement et le régime des vents.

6.4.2 Taille des arbres existants

Des arbres entourent le poste Y32 existant.

Le titulaire du présent lot prévoira la taille des arbres positionnés sur la façade d'entrée du poste Y32 et sur la façade Est. La taille permettra une meilleure accessibilité pour installer le futur poste préfabriqué et les tranchées des fourreaux.

6.4.3 Terrassements

Tous les prix de terrassements comprennent le chargement, le transport et le déchargement, le compactage éventuel, l'évacuation éventuelle aux décharges publiques, les droits de décharge.

6.4.3.1 Terrassements en remblais

Par reprise sur stock de terre ordinaire et mise en remblai pour réalisation des modèles paysagers.

6.4.3.2 Terrassements en déblais

Pour réalisation de modèles paysagers ou des fosses de plantations.

Les dimensions des fosses de plantation sont au minimum de :

La profondeur des trous et encaissements est mesurés à partir du niveau du sol aménagé fini.

Les gravats et matériaux impropres aux plantations sont évacués aux décharges.

6.4.4 Terre végétale du site

Les terres végétales stockées préalablement sur le site sont reprises par le présent lot et mises en remblais dans les zones d'espaces verts sur une épaisseur minimum de 0,30 m.

Préalablement, le titulaire du présent lot aura fait procéder à une analyse de terre à ses frais afin de déterminer les amendements et fumures éventuels nécessaires.

Si la nature de la terre végétale est impropre aux plantations, elle est remplacée par de la bonne terre.

Dans le cas où la terre végétale stockée sur le site n'est pas suffisante, le titulaire du présent lot doit faire son affaire des apports de terres complémentaires nécessaires.

6.4.5 Terre végétale en apport complémentaire

Les volumes sont exprimés en cubes non foisonnées et s'entendent livrés sur chantier par engins de transport déchargés, répandus sommairement et réglés grosso-modo au lieu désigné et selon les indications données par le Maître d'œuvre ou son représentant.

Au cours de la formation grosso-modo le sol peut être tassé modérément mais ne doit pas être compacté. Les engins utilisés sont tels qu'ils ne provoquent pas de compactage profond des sols.

La terre végétale destinée à toute plantation doit être acceptée par le Maître d'œuvre ou son représentant, exempte de pierres, de mottes d'argile, racines, herbes, terre de sous-sol ou autres matières indésirables.

Elle doit permettre un développement normal des végétaux et du gazon, et ne pas présenter de contamination par des substances phytotoxiques.

Toute terre végétale ne correspondant pas aux normes de 1^{ère} qualité est refusée.

Un échantillon peut être demandé par la Maîtrise d'ouvrage ou son représentant.

Les prix sont établis pour la fourniture de terre végétale à pied d'œuvre sur chantier accessible aux engins de transport.

Au cours de la mise en place de la terre, les mottes sont brisées pour éviter la formation de poches d'air importantes. La mise en place et la répartition des matériaux sont interrompues en cas d'intempéries.

Les apports sont faits à l'aide d'engins dont le poids et la fréquence de passage ne risquent pas de dégrader l'état du fond de forme.

6.4.6 Préparation du sol

Hersage et scarification

Après épandage, la terre végétale est hersée. Les mottes qui subsistent doivent être brisées au moyen d'un scarificateur à disques. Le nombre de passages de l'engin doit être tel que la terre est parfaitement émiettée très fine et que le sable est parfaitement mélangé avec la terre. La terre végétale est épierrée.

Amendement

L'Entrepreneur doit procéder aux amendements nécessaires de la terre végétale, au chaulage et à l'épandage d'engrais de manière à pouvoir assurer les pelouses en bon état végétatif et toujours vertes. Les engrais doivent être répandus au moins dix jours avant les semis.

Roulage de réglage définitif

Après tassement naturel, le nivellement est vérifié, éventuellement corrigé et les mauvaises herbes arrachées.

La courbe supérieure est ensuite tassée au moyen d'un rouleau de 150 à 200 Kg.

Le sol, après passage du rouleau, doit offrir une surface ferme et résistante. Il est ensuite ratissé sur 2 à 3 cm d'épaisseur et la surface est parfaitement réglée. Un dernier roulage à l'aide d'un engin léger (100 kg maximum) est effectué avant le premier semis.

Le réglage définitif doit être arasé au niveau du nez des bordures et bordurettes.

Les semis peuvent ensuite être exécutés.

Ils ne peuvent être entrepris que si les conditions météorologiques le permettent (pas en cas de trop forte chaleur par exemple).

6.4.7 Engazonnement

Les graines de semence seront d'une composition adaptée au sol et à l'utilisation prévue du terrain. Le semis sera effectué à raison de 40 g au mètre carré avec filets en limite des zones engazonnées.

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour assurer l'arrosage jusqu'à la levée du gazon. L'entreprise effectuera les deux (2) premières tontes, le roulage et le désherbage du terrain par un traitement sélectif.

Fourniture et mise en œuvre d'un semis du mélange type Bio couv' enherbement Eco Start Connect de Novaflore, avec une base de ray-grass, Festuca rubra, Lolium perenne.

Ce mélange nécessitera 2 à 3 fauches par an maximum, ou une gestion en tonte.

Densité de semis : 15 à 20 gr/m² - à l'automne ou au début de printemps.

Les différentes opérations de mise en œuvre à prévoir sont :

- Désherbage et roulage (si nécessaire).
- Protection des semis par une couche de terreau.
- Première coupe à la tondeuse et arrachage des mauvaises herbes.

- Arrosages nécessaires.
- Reprise des parties mal venues.

A prévoir : Pour l'ensemble des zones engazonnées, compris zones de l'installation de chantier, ainsi que la reprises en périphérie des zones traitées.

Première opération de tonte

Trois ou quatre jours avant la première coupe, l'entrepreneur effectue un léger roulage afin d'affermir le sol et de maintenir en place le jeune gazon.

Le premier passage de la tondeuse s'effectue par sol sec et au moment de la journée où l'on offre le plus de résistance.

6.4.8 Plantations arbustes

6.4.8.1 Choix des pépinières

L'Entrepreneur doit, sous peine de voir son offre rejetée, joindre la liste des pépinières où il compte s'approvisionner. Cette liste sera accompagnée d'un certificat émanant de la pépinière, précisant le nombre de transplantations que les sujets auront subies.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les plantes provenant de pépinières non fiables. L'entrepreneur doit prévoir dans son offre les frais inhérents aux marquages, avec le Maître d'œuvre, des arbres dans les pépinières.

6.4.8.2 Caractéristiques requises

Toutes les plantes utilisées devront être de première catégorie et donc respecter les prescriptions suivantes :

- Être conformes au genre, à l'espèce et au cultivar
- Être exemptes d'ennemis animaux ou végétaux
- Être exemptes de lésions susceptibles de porter préjudice à la reprise ou à la croissance ultérieure
- Avoir un appareil végétatif conforme aux caractéristiques du genre, de l'espèce et du cultivar (variété cultivée indiquée). Le tronc et les branches ne doivent pas présenter de dommage mécanique, ni être dans un état physiologique pouvant porter préjudice à l'aspect de la plante ou à son développement ultérieur, La tête doit avoir subi une formation appropriée au type (taille et conduite).
- Avoir un système racinaire normalement constitué, ne présentant pas de racines principales tordues à proximité du collet ni de dommage mécanique ou physiologique de nature à porter préjudice à la reprise ou à la croissance ultérieure et qui serait dû au système de culture, à l'arrachage, aux différentes manipulations.
- Les plantes doivent avoir une motte solide, proportionnée à leur taille et suffisamment protégée pour que les différentes opérations de manutention ne portent pas atteinte à la solidité de cette motte. Elles doivent présenter un enracinement apparent sur les parois de la motte au dépotage ou des racines à travers les parois des récipients ajourés.

6.4.8.3 Mottes

Les mottes seront réalisées de façon à contenir la totalité du système racinaire de l'arbre. Il ne devra pas apparaître en périphérie de motte des racines sectionnées de plus de 15mm de diamètre.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire casser, aux frais de l'Entrepreneur, une motte par lot de 10 végétaux pour vérification du chevelu et de la réalité des transplantations. Toute motte fendue ou ne présentant pas de cohérence satisfaisante sera refusée.

6.4.8.4 Motte grillagée

Pour motte jusqu'à 60 cm de diamètre : triple torsion, fil recuit non galvanisé.

6.4.8.5 Implantation

Les plans des plantations joints au dossier sont établis à titre indicatif. Les emplacements définitifs des végétaux sont déterminés après l'achèvement des travaux de sol.

L'Entrepreneur devra signaler au Maître d'Œuvre toutes les anomalies qu'il pourrait relever au niveau du quantitatif indiqué sur les plans et ce avant d'entamer la campagne de plantations. En cas de non-respect de cette clause, l'Entrepreneur fera siennes toutes les dispositions à prendre pour respecter la forme et la densité indiquées au marché.

6.4.8.6 Epoque de plantation

La plantation s'effectuera pour les végétaux en motte et en conteneur du 15 septembre au 30 mars, soit pendant la période de repos de la sève en dehors des périodes de gel. Si l'Entrepreneur estime que l'époque de plantation prescrite par le marché ne convient pas aux végétaux à mettre en place, il doit faire mettre écrit ses réserves auprès du Maître d'Œuvre et formuler des adaptations possibles.

6.4.8.7 Transport des plantations

Le transport des plantes depuis le lieu de culture jusqu'au chantier, le déchargement, la vérification des étiquettes, du nombre et de la qualité, particulièrement en ce qui concerne le système racinaire et l'état des mottes, la formulation éventuelle de réserves par écrit ainsi que l'acquittement des bons de livraison, incombent à l'Entrepreneur exécutant les travaux de plantation. Tout refus doit être signalé de suite au Maître d'Œuvre qui sera seul juge pour déterminer l'acceptabilité des plantes.

Pour le transport jusqu'au lieu de plantation, l'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour que le végétal ne subisse aucun dommage. Tous les végétaux ayant leur motte brisée, le tronc écorcé ou les branches maîtresses brisées, seront refusés.

Le délai entre l'arrachage et la plantation ne doit pas dépasser 48 heures. Sitôt après l'arrachage, les végétaux doivent impérativement être mis dans une jauge de terre fine, de tourbe de copeaux de bois ou de sable de rivière à l'abri du vent et de toute stagnation d'eau.

En principe, l'arrivage des plantes sur le chantier doit correspondre avec leur mise en place immédiate. L'Entrepreneur doit tenir informé le Maître d'Œuvre du calendrier et des modalités de livraison via son fournisseur.

6.4.8.8 Mise en place des plantations

Tous les travaux devront s'effectuer sur sol ressuyé. Les dimensions des trous de plantation sont adaptées à celles du système racinaire des mottes, conteneurs ou bacs et doivent être supérieurs de 1/3 à celles-ci.

La terre des massifs sera ameublie sur une profondeur de 20 cm environ, débarrassée des éléments pierreux de granulométrie supérieure à 15 mm et ensuite réglée grosso-modo à la grille.

Les grillages des mottes seront en principe retirés entièrement. Pour les grands sujets, ils seront ouverts dans leur moitié supérieure et étalé en fond de fosse. Les bacs, conteneurs seront entièrement retirés en prenant soin de ne pas briser la motte. Les racines sont rafraîchies en recépant leurs extrémités et en supprimant les parties meurtries et desséchées.

Une butte de terre végétale, exempte de pierre ou de matériaux impropres à la végétation et sur laquelle on fait reposer le système racinaire, est mise en place dans le fond du trou de plantation. Le système racinaire ne doit être ni comprimé, ni déplacé, les racines bien étalées et les mottes préservées. Le remblayage des trous de plantation sera effectué avec de la terre végétale triée, sèche, friable et libre de tout déchet avec en mélange, à proximité de la motte: 100 litres de terreau de feuilles et 20 litres de fumier décomposé par grand sujet

La terre végétale, ainsi que les amendements, doivent être glissés entre les racines et autour des mottes, plombés soigneusement par couches successives et par l'eau, afin d'éviter la formation de poches d'air, le tout exécuté avec soin de manière à ne pas blesser les racines. Après le plombage, le collet de la plante doit se trouver au niveau, ou légèrement au-dessus de la terre. Après tassement naturel du sol, le végétal doit être au niveau général du terrain.

Toutes les plantes doivent être d'aplomb et placées au centre du trou.

Les cuvettes d'arrosage doivent être circulaires et horizontales, légèrement plus grande que l'extrémité des trous, et d'une hauteur d'au moins 10 cm par rapport au collet pour pouvoir contenir l'eau. Après formation de la cuvette, l'Entrepreneur effectue un premier arrosage (plombage totalement indépendant du fonctionnement du réseau d'arrosage automatique) qui fait partie de l'opération de plantation et n'entre pas dans le cadre des arrosages d'entretien.

Les quantités approximatives d'eau par arrosage est de 75 litres par grand sujet.

6.4.8.9 Taille de plantation

La préparation de la partie aérienne concerne essentiellement les végétaux à racines nues et vise le rééquilibrage de la partie aérienne avec le système racinaire et la formation de la couronne avec le respect de l'espèce. Les outils seront parfaitement aiguisés et désinfectés selon nécessité.

Important: aucune taille ne sera effectuée sans une entrevue préalable entre le Maître d'Œuvre et le personnel qualifié devant opérer les travaux.

Nota : La vérification de la conformité spécifique et variétale des plants devra s'effectuer au plus tard au cours de la première période de végétation après la plantation.

6.4.8.10 Plantation

Comprenant :

- Le tuteurage des végétaux,
- La plantation avec la réalisation de trou en fonction du sujet. La plantation s'effectuera sur la période du 15 septembre au 30 mars.
- Le remplissage en terre végétale,
- Le pralinage et le tuteurage,
- L'arrosage,

Tous les végétaux approvisionnés devront être identifiés au moyen d'étiquettes donnant la spécification des plantes (genres, espèces, cultivar). Les fiches et étiquettes ne pourront être enlevées qu'après établissement du constat contradictoire d'exécution des plantations.

Nota : Tous les végétaux devront provenir d'une pépinière proche du chantier afin de diminuer l'impact environnemental dû au transport et d'avoir des végétaux rompus aux conditions climatiques locales.

Fourniture et plantation d'arbustes. Les essences d'arbustes seront au choix du paysagiste. Il sera choisi un arbuste adapté aux conditions climatiques, de 2 mètres de haut, à feuilles persistantes assurant un ombrage pour le local. De type Prunus Lusitana (Laurier du Portugal) ou équivalent à ceux existants près du poste Y32 ou équivalent.

A prévoir : suivant plans de plantations ou plan masse-7 arbustes minimum.

Tuteurs :

La prestation comprend la fourniture et la pose d'un tuteur pour chaque arbre, avec les mises à niveau, calages divers, colliers, pièces spéciales et toutes sujétions.

Ils mesureront 2 m de haut. Ils seront en châtaignier. Ils auront un diamètre de 7cm.

La liaison tuteurs/végétaux sera réalisée par des sangles caoutchoutées noire à boucle type TOLTEX ou similaire, attachées sur les tuteurs.

6.4.9 Réception des plantations – délai garantie

La réception fixe la date de départ des délais de garantis

Ces travaux sont réputés être rémunérés implicitement dans les prix relatifs aux plantations et engazonnements.

6.5 DEGRADATIONS

Les dégradations commises (trottoir, bordures, bitume, végétation) par le présent lot seront à reprendre à ses frais. Les adaptations seront reprises à l'identique de l'existant (constat d'huissier à l'appui).

7. PLANS ET ANNEXES

7.1.1 Liste des schémas électriques existants à adapter

- 3200 - Implantation Unifilaire Y32
- 3201 - Atelier énergie 48VCC Y32
- 3202 - Coffret auxiliaire Y32
- 3203 - Cellule HTA Y32
- 3204 - TGBT Y32
- 3205 – Bornier transmission Y32
- 3208 – Détection incendie Y32
- 5348 – Baie de transmission + incendie Y32

7.1.2 Liste des nouveaux plans

- Plan d'implantation de l'extension du poste préfabriqué Y32 – Format A3 (pdg et 3 folios)-