

MAITRE D'OUVRAGE :



VETAGRO

Campus de Marcy l'étoile (69)

**Travaux de séparation électrique,
déplacements d'enceintes climatiques et
création de locaux déchets**

CCTP – Electricité & CVC/Plomberie



129 rue Servient 69003 LYON

SOMMAIRE

1 Dispositions générales	5
1.1 Préambule	5
Objet	5
1.1.1 Présentation du projet.....	5
Consistance des travaux	5
1.1.2 Normes et règlements applicables électricité	6
1.1.3 Normes et règlements applicables climatisation.....	7
1.2 Obligations de l'entreprise	8
1.2.1 Généralités.....	8
1.2.2 Cahiers des charges	8
1.2.3 Connaissance et appréciation du projet.....	9
1.2.4 Installation de chantier	9
1.2.5 Organisation de chantier	9
1.2.6 Relation avec les autres corps d'état	9
1.2.7 Nettoyage du chantier	9
1.3 Documents à fournir par l'entreprise	9
1.3.1 Conditions de l'offre	9
Remise des offres	10
1.3.1 Dossier de chantier	10
1.3.1.1 Documents généraux.....	10
1.3.1.2 Divers	11
1.3.2 Dossiers des ouvrages exécutés	11
1.3.3 Dossier de maintenance	11
1.4 Limites des prestations	12
1.4.1 Limite de prestation avec les micro lots architecturaux.....	12
1.4.1.1 Travaux à la charge des micros lots architecturaux.....	12
1.4.1.2 Travaux à la charge du lot Électricité - Climatisation.....	12
1.4.2 Limite de prestation avec le lot Désamiantage	12
1.4.2.1 Travaux à la charge du lot Faux plafond	12
1.4.2.2 Travaux à la charge du lot Électricité	12
1.5 Fournitures - Prototype - Échantillons.....	12
1.5.1 Qualité des fournitures	12
1.5.2 Choix des fournitures.....	13
1.5.3 Maquette - Prototypes	13
1.5.4 Approvisionnement	13
1.6 Essais et réception	14
1.6.1 Organisation des essais.....	14
1.6.2 Essais et contrôle en usine.....	14
1.6.3 Autocontrôles	14
1.6.4 Démarche pour les essais en configuration définitive.....	15
1.6.6 Formation	15
1.6.7 Garantie	15
1.6.8 Consuel	15
1.6.9 Formation	15
2 Hypothèses de conception - Bases des calculs	16
2.1 Classification de l'établissement.....	16
2.2 Hypothèses générales.....	16
2.3 Bilan des puissances	16
2.4 Niveaux d'éclairage	16
2.5 Uniformité de l'éclairage	16

3 Principes des installations électriques CFO/Cfa	17
3.1 Dépose des installations existantes Enceintes Climatiques.....	17
3.2 Séparation des réseaux Clinique.....	17
3.3 Réseau de terre.....	17
3.4 Distribution	17
3.5 Éclairage artificiel.....	18
3.6 GTB	18
4 Principes des installations climatisation	19
4.1 Systèmes thermodynamiques	19
4.2 Sytème air-air.....	19
4.3 Circuits frigorifiques.....	19
4.4 Télécommande	19
4.5 GTB	19
5 Description des installations communes	20
5.1 Installations provisoires de chantier	20
5.1.1 Généralités.....	20
5.1.2 Coffret principal de protection de chantier	20
5.1.3 Alimentations principales de chantier	20
5.1.4 Éclairage provisoire de chantier	20
5.1.5 Climatisation provisoire Enceintes climatiques	20
5.1.6 Contrôle - habilitation.....	20
5.2 Réseau de terre.....	21
5.2.1 Généralités.....	21
5.2.2 Prise de terre générale	21
5.2.3 Distribution de terre	21
5.2.4 Dérivations principales	22
5.2.5 Dérivations secondaires.....	22
5.2.6 Mise à la terre des masses métalliques	22
6 Description des installations séparation des réseaux.....	23
6.1 Poste de transformation	23
6.1.1 Généralités.....	23
6.1.1 Tableau HTA.....	23
6.1.1.1 Composition du tableau HTA du poste de transformation.....	23
6.1.1.2 Cellule interrupteur IM	24
6.1.1.3 Cellule protection transformateur QM.....	25
6.1.1.4 Caractéristiques des cellules.....	27
6.1.2 Cellule DGBT	28
6.1.3 Liaison HTA PT3-PT6	28
6.1.4 Liaison BT normal.....	28
6.1.6 Liaison BT secours/remplacement groupe électrogène mobile	28
6.1.5 Dépose/repose transformateur à huile	29
6.1.6 Verrouillage réglementaire et d'exploitation	29
6.1.7 Affiches, synoptiques et accessoires de sécurité.....	29
6.1.8 Ventilation du poste de transformation	29
6.1.9 Serrurerie	29
6.2 Tableau général basse tension (TGBT) et Tableaux divisionnaires (TD).....	30
6.2.1 Généralités.....	30
6.2.2 Constitution du TGBT	30
6.2.3 Équipement des TGBT/TD.....	30
6.2.4 Batterie de condensateurs	30
6.2.1 Caractéristique des TGBT/TD (Cellules)	31
6.2.1.1 Technologie des cellules	31
6.2.1.2 Caractéristiques électriques	32
6.2.5 Comptage et mesure de l'énergie	33

6.2.2 Câblage	33
6.2.2.1 Circuits de puissance	33
6.2.2.2 Circuits auxiliaires	34
6.2.2.3 Commande normal/secours	34
6.2.6 Étiquetage et repérage	34
6.2.7 Mise à la terre	35
6.3 Distribution principale	35
6.3.1 Généralités	35
6.3.2 Caractéristiques des câbles de distribution principale	35
6.3.3 Alimentations principales	35
6.4 Coupures d'urgences	36
6.4.1 Arrêt d'urgences générale électricité	36
6.5 Fourreaux	36
6.5.1 Distribution des liaisons HT/BT	36
7 Description des installations enceintes climatiques et locaux déchets	37
7.1 Description des installations CFO/Cfa	37
7.1.1 Distribution électrique	37
7.1.1.1 Alimentation générale	37
7.1.1.2 Ajout départ TGBT PT3/PT5	37
7.1.1.3 Liaison TGBT PT3 à TD EL-L3-N0-EC et coffrets locaux déchets	37
7.1.1.1 TD EL-L3-N0-EC et Coffrets locaux déchets	37
7.1.1.1.1 Généralités	37
7.1.1.1.2 Normes	37
7.1.1.1.3 Équipement du tableau divisionnaire et coffrets	37
7.1.2 Canalisations	39
7.1.2.1 Câbles de distribution	39
7.1.2.1.1 Généralités	39
7.1.2.1.2 Caractéristiques des câbles de distribution	39
7.1.2.1.3 Alimentations	40
7.1.2.2 Mise en œuvre des câbles	41
7.1.2.2.1 Généralités	41
7.1.2.2.2 Modes de pose	41
7.1.2.2.3 Repérage	42
7.1.2.3 Chemins de câbles	42
7.1.2.3.1 Généralités	42
7.1.2.1 Conduits	42
7.1.3 Appareillages	42
7.1.3.1 Mise en œuvre de l'appareillage	42
7.1.3.1.1 Appareillage encastré	42
7.1.3.1.2 Appareillage en saillie	43
7.1.3.1.3 Installation des appareils de commande d'éclairage	43
7.1.3.1.4 Installation des prises de courant	43
7.1.3.2 Définition générale de l'appareillage	43
7.1.3.2.1 Interrupteur simple	43
7.1.3.2.2 Détecteur 360° étanche	43
7.1.3.2.3 Détecteur 360° étanche ATEX	43
7.1.3.3 Définition des prises de courant	43
7.1.3.3.1 Prise de courant 16A+T	44
7.1.3.1 Goulottes et plinthes de distribution	44
7.1.3.2 Boîtes de dérivation	44
7.1.4 GTC	44
7.1.4.1 Généralités	44
7.1.4.2 Modules d'extensions	44
7.1.4.3 Raccordement sur existant	45
7.1.5 Éclairage artificiel	45

7.1.5.1	Commande d'éclairage	45
7.1.5.2	Caractéristiques	45
7.1.5.3	Mise en œuvre	45
7.1.5.1	Éclairage intérieur	45
7.1.5.1.1	Luminaire de type B	46
7.1.5.1.2	Luminaire de type D1	46
7.1.5.1.3	Luminaire de type D2	46
7.1.6	Contrôle d'accès	46
7.1.7	Système de sécurité incendie	47
7.1.7.1	Généralités	47
7.1.7.2	Documents de référence	47
7.1.7.3	Mise en sécurité du bâtiment	47
7.1.7.4	Mode de fonctionnement	47
7.1.7.5	Descriptif du matériel	47
7.1.7.5.1	Détecteurs optiques de fumées	47
7.1.7.5.2	Déclencheurs manuels	47
7.1.7.5.3	Diffuseurs sonores non autonome	47
7.1.7.6	Câblage et distribution	48
7.1.7.7	Réception et mise en service	48
7.1.7.7.1	Mise à jour du dossier d'identité du système de sécurité incendie	48
7.1.7.7.2	Essai et réception de l'installation	49
7.1.7.7.3	Formation du personnel	49
7.1.7.8	Responsabilité et certification	49
7.1.7.8.1	Responsabilité et certification de l'installateur	49
7.1.7.8.2	Garantie et certification du matériel	49
7.1.7.8.1.3	Contrat de maintenance	49
7.1.7.8.1.4	Visite périodique pendant la première année	49
7.1.7.8.1.5	Visite de dépannage	50
7.1.7.8.1.6	Plans de sécurité incendie	50
7.2	Description des installations CVC/Plomberie	50
7.2.1	Unités extérieures	51
7.2.1.1	Groupe Extérieur UE DRV	51
7.2.2	Circuit frigorifique	53
7.2.2.1	Généralités	53
7.2.2.3	Etanchéité et mise en épreuve	53
7.2.2.4	Appoint de réfrigérant et mise en service	53
7.2.3	Unités intérieures et distribution	54
7.2.3.1	Unités intérieures	54
7.2.3.2	Récapitulatif	54
7.2.3.3	Bus de communication	55
7.2.3.4	Raccordements électriques du groupe de production	55
7.2.3.5	Raccordements électriques des unités intérieures	55
7.2.3.6	Condensats	55
7.2.4	Télécommandes	56
7.2.4.1	Télécommande	56
7.2.5	GTB	56
 Annexe 1 : Cahier des charges Électriques		
Annexe 2 : Cahier des charges CVC / Plomberie / GTC		
Annexe 3 : Cahier des charges Plan de comptage		
Annexe 4 : Cahier des charges Plans réseaux surfaces		

1 Dispositions générales

1.1 Préambule

Objet

Le présent document a pour but de définir les travaux et fournitures concernant les travaux d'Electricité - CVC/Plomberie dans le cadre du projet de séparation des réseaux électriques, du déplacement d'enceintes climatiques et de la création de locaux de déchets sur le site de l'établissement supérieur et de recherche du Campus Vétérinaire VetAgro Sup à MARCY L'ETOILE (69).

En ce qui concerne la réalisation des travaux, la mise en œuvre et le choix des matériaux, l'entrepreneur du présent lot devra respecter les règles de sécurité des personnes suivant le classement de l'établissement.

1.1.1 Présentation du projet

Le présent projet se décompose en plusieurs parties dont certaines font l'objet de tranches conditionnelles :

- **Base** : Déplacement d'enceintes climatiques dans des locaux réaménagés au niveau 0 de l'Aile 3 du Bâtiment central.
- **Tranche conditionnelle 1** : Séparation des réseaux électrique bâtiments administration & clinique,
- **Tranche conditionnelle 2** : Création des locaux déchets.

Le poste PT3 alimente aujourd'hui le bâtiment Administration classé ERP de type R 2ème catégorie et la clinique classée ERP de type R de 3ème catégorie. De ce fait ils sont considérés tiers l'un de l'autre et doivent donc respecter les conditions d'isolation conformément à l'article GN 3 du règlement de lutte contre les risques d'incendie.

Dans cette isolation d'un tiers vis à vis de l'autre est complété l'article EL 4 §2 du même règlement précisant : « L'établissement n'est pas traversé par des canalisations électriques qui lui sont étrangères, sauf si elles sont placées dans des cheminements techniques protégés tels que visés à l'article MS 53 § 4, avec des parois coupe-feu de degré 1 heure ou EI 60 et si elles ne comportent aucune connexion sur leur parcours. »

Du point de vue de la sécurité incendie, la mutualisation du même poste de transformation constitue un risque d'incendie.

L'alimentation des bâtiments clinique et administration devra être dissocié, aucun câble ne devra circuler d'un établissement à l'autre.

Consistance des travaux

Les travaux relevant du domaine Électricité - Climatisation pour la séparation des réseaux :

Commun/Base – Enceintes climatiques :

- Une installation de chantier conforme à la norme NF C15-100 et aux textes réglementaires en vigueur relatifs au classement de l'établissement en ERP ainsi qu'au programme.
- La vérification et amélioration au besoin de la prise de terre du bâtiment existant,
- La création du TD-3-EC dédié à l'alimentation des enceintes climatiques,
- La modification du TGBT PT32 / TD PT32A existant situé dans le PT3 avec l'ajout d'un départ pour le TD créé,
- Le raccordement de la nouvelle installation au TD créé,
- La réalisation des cheminements principaux sur chemins de câbles en vides de faux-plafond dans les circulations ; des cheminements secondaires sous conduits,
- L'adaptation de l'éclairage répondant aux besoins propres aux locaux réaménagés.
- La dépose soignée des installations existantes de climatisation et repose.
- La fourniture, pose et mise en œuvre d'un système VRV permettant la climatisation des salles.
- L'alimentation et raccordement des unités intérieures en fluide frigorigène depuis le système VRV à l'extérieur,
- La mise en attente en circulation des alimentations électriques et CVC devant les locaux indiqués sur les plans,
- La mise en œuvre des évacuations de condensats des unités intérieures jusqu'aux réseaux d'évacuation du bâtiment,
- La fourniture, pose et mise en œuvre de télécommande avec thermostats pour la régulation des unités intérieures
- Le raccordement électrique des appareils.

Tranche conditionnelle 1 - Séparation :

- La création du Poste HTA "PT6" avec l'implantation de 3 cellules HTA, le transformateur 630 kVA existant,
- L'intégration du PT6 dans la boucle HTA du site existant entre le PT3 et le PT2 (ouverture de boucle),
- La création d'un nouveau TGBT Clinique,
- La mise en place en tête du TGBT d'un inverseur de source et platine ACP automatisme UA pour raccordement d'un groupe électrogène mobile,
- La mise en conformité des TD existants selon nouvelles valeurs Icc et pouvoir de coupure,
- Le raccordement de la distribution existante de la Clinique au nouveau TGBT,
- Le cheminement des câbles en vide sanitaire depuis le poste PT6.
- La consignation du TGBT PT31 et TD PT31A actuels au moment de la permutation de l'arrivée,
- La permutation de l'alimentation Clinique avec un maximum de continuité de service,
- La séparation des réseaux au niveau du Sas par sectionnement des câbles de part et d'autre,

Tranche conditionnelle 2 – Locaux déchets :

- Consignation des réseaux à dévoyer,
- Raccordement aux réseaux créés AEP, EU, EF,
- Raccordement des locaux aux réseaux EU, AEP et bassin de rétention,
- Raccordement électrique des locaux depuis TGBT des postes PT5 et PT3, ajouts de départs et création de coffrets divisionnaires,
- Equipements des locaux déchets en luminaires, prises de services, équipements CVC,
- Equipements des locaux en traitement climatisation et extraction mécanique,
- Equipements des locaux en appareil sanitaires avec alimentations eau.

1.1.2 Normes et règlements applicables électricité

Les matériels et installations devront satisfaire aux normes et règlements (édition en vigueur à la date précisée dans les pièces administratives) et respecteront notamment :

- l'arrêté du 01/08/06 applicable au 01/01/07 relatif à l'accessibilité handicapés
- Le Code du Travail,
- Le décret 2010-1017 du 30/08/2010 : Obligation des Maîtres d'Ouvrage pour prévenir les risques électriques dans la construction ou modification de bâtiments à usage professionnel.
- Le décret 2010-1016 du 30/08/2010 : Obligation de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques et de leurs modifications ou entretien.
- Le décret 2010-1118 du 22/09/2010 : Règles de sécurité relatives aux opérations sur ou au voisinage des installations électriques.
- Le décret 2010-1018 du 30/08/2010 : Dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- L'arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité,
- l'arrêté du 25 juin 1980 modifié et l'arrêté du 19 novembre 2001 relatifs au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP,
- L'arrêté du 20 février 2012 relatif à l'application des articles R. 111-14-2 à R. 111-14-5 du code de la construction et de l'habitation
- La norme NF C14-100 relative aux installations de branchement à basse tension,
- La norme NF C15-100 et additifs, relative aux installations à basse tension, ainsi que les fiches d'interprétation permanentes de l'UTE,
- Le guide pratique UTE C15-103 relatif au choix des matériels électriques en fonction des influences externes,
- Le guide pratique UTE C15-105 relatif à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection,
- Le guide pratique UTE C15-106 relatif à la détermination des sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle,
- Le guide pratique UTE C15-443 relatif à la protection des installations basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique et détaillant les méthodes de choix et d'installation des parafoudres,

- Le guide pratique UTE C15-476 relatif au sectionnement à la commande et à la coupure des installations électriques à basse tension,
- Le guide pratique UTE C15-520 relatif aux modes de pose et aux connexions des installations électriques à basse tension,
- Le guide pratique UTE C15-755 relatif aux installations électriques d'origines différentes dans un même local et dont les exploitations sont placées sous des responsabilités différentes,
- La norme NF C17-102 relative à la protection contre la foudre et aux installations de paratonnerre à dispositifs d'amorçage.
- La norme NF EN 62305-1 Protection contre la foudre -partie 1 : principes généraux,
- La norme NF EN 62305-2 Protection contre la foudre -partie 2 : Evaluation du risque,
- La norme NF EN 62305-3 Protection contre la foudre - partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains,
- La norme NF EN 62305-4 Protection contre la foudre - partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures,
- La norme NF C17-300 relative aux conditions d'utilisation des diélectriques liquides,
- Les prescriptions de la norme NF EN60-439 concernant les enveloppes et les indices de protection,
- La norme NF C63-421 relative aux ensembles d'appareillage à basse tension - Ensembles de série et ensembles dérivés de série,
- Les normes NF C71-800, NF C71-801, NF C71-805, NF C71-805, NF C71-810, NF C71-815, NF C71-815 et le guide pratique UTE 71-820 relatifs aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité,
- Les IT 246 et 247 relatives au désenfumage,
- La série des normes NF S61-930 à NF S61-970 pour celles qui sont applicables aux prestations du présent lot,
- Les directives européennes relatives à la compatibilité électromagnétique, ainsi que la guide pratique UTE C 15.900 relatif à la cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie,
- La norme NF EN 62471 relative à la sécurité photobiologique des lampes et systèmes à lampes (LED),
- IEC/PAS 62717 – Exigences de performances – Modules de LED pour l'éclairage général
- IEC/PAS 62722 – Exigences de performances – Luminaires LED pour l'éclairage général
- La réglementation thermique 2012 pour les points liés à l'électricité,
- Les spécifications techniques particulières au site.

Cette liste n'est pas exhaustive. Pour les normes, les fiches d'interprétation sont applicables.

1.1.3 Normes et règlements applicables climatisation

Le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération, et qui leurs sont applicables :

- Les règles de l'Art,
- Les normes de l'AFNOR,
- Les réglementations des DTU et REEF,
- Les agréments du CSTB et avis techniques,
- Les cahiers des charges spéciales régissant la Profession,
- Le code sanitaire départemental,
- Les recommandations de l'EDF et de GDF,
- Les impératifs des Services Publics, Service des Eaux et Commission de Sécurité,
- Les cahiers des prescriptions spéciales,
- Les règles professionnelles de l'Union Nationale des Chambres Syndicales d'entreprises de Génie Climatique,
- Le code du travail,
- Le descriptif.

Principales règles de DTU à respecter :

- DTU 60.5 et additifs : Relatifs aux canalisations en cuivre – Distribution d'Eau froide et d'Eau chaude sanitaire – Evacuation d'Eaux Usées, Eaux pluviales – installations de génie climatique
- DTU 65.6 et additifs : Relatifs aux prescriptions pour l'exécution de panneaux chauffants à tubes métalliques enrobés dans le béton

- DTU 65.9 et additifs : Relatifs aux installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiment

- DTU 68.1 et additifs : Relatifs aux installations de ventilation mécanique contrôlée

- DTU 68.2 et additifs : Relatifs à l'exécution des installations de ventilation mécanique

- DTU 68-3 : Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique (Parties 1-1-1, 1-1-2; 1-1-3; 1-2 et 2),

Les décrets :

- N° 65.48 (8 janvier 1965) : (le code du Travail) et circulaire d'application relatifs aux mesures de prévention, hygiène, article R232 et 233 notamment, articles L233-23 à L233-33.

- N° 73.048 (15 novembre 1973) : Fixant la partie réglementaire complétée du code du travail

- N° 88.253 (5 Mai 1988) : Protection contre les nuisances sonores avec les arrêtés et circulaires d'application s'y rattachant

- 14 novembre 1988 : Réglementation publique pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques

- 14 décembre 1992 : Classification des matériaux et éléments de construction par catégories selon leur comportement au feu ; les procès-verbaux au feu doivent être demandé aux constructeurs concernés,

Cette liste est non limitative.

1.2 Obligations de l'entreprise

1.2.1 Généralités

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

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

Tous les documents graphiques remis à l'Entreprise pour l'exécution des ouvrages doivent être considérés comme une proposition qu'elle devra vérifier avant la remise de son offre.

Elle devra signaler au Maître d'Œuvre les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité et la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'art.

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

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

1.2.2 Cahiers des charges

L'Entreprise sera dans l'obligation de se conformer aux cahiers des charges en annexe au CCTP. Ils ont été établis par le service maintenance de l'établissement qui interviendra dans la validation de l'offre.

Ces cahiers des charges se présentent de la manière suivante :

- **Annexe 1 : Cahier des charges Électriques,**
- **Annexe 2 : Cahier des charges CVC / Plomberie / GTC,**
- **Annexe 3 : Cahier des charges Plan de comptage,**
- **Annexe 4 : Cahier des charges Plans réseaux surfaces.**

1.2.3 Connaissance et appréciation du projet

L'Entreprise sera supposée connaître l'ensemble du projet " tous corps d'état ". Elle vérifiera les éléments mis à sa disposition au moment de l'établissement de sa proposition.

En cas d'omission, de divergences ou d'impossibilités techniques de réalisation du projet, elle devra, de par ses connaissances techniques et professionnelles, y remédier d'office et en avertir obligatoirement le Maître d'Œuvre au plus tard lors de la remise de son offre.

Sans observation de sa part, sa proposition sera considérée comme acceptant l'exécution des travaux dans leur intégralité sans aucune réserve, ni restriction et sans qu'il puisse être demandé des suppléments.

L'Entreprise devra se conformer aux exigences de la notice acoustique relative au présent projet notamment en ce qui concerne les rebouchages et les calfeutrements.

1.2.4 Installation de chantier

L'entreprise prévoit toutes les installations de chantier et les accès primaires conformément au PGC établi par le coordonnateur SPS de conception et/ou de réalisation. Le PGC est joint à l'appel d'offres. Le PGC définit en outre, les mesures en matière de SPS qu'il convient de considérer dans l'offre de l'entreprise.

1.2.5 Organisation de chantier

L'entrepreneur doit, selon le planning des travaux et les phasages qui seront arrêtés par la suite, assurer l'organisation du chantier conformément aux demandes du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé.

1.2.6 Relation avec les autres corps d'état

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

Elle se renseignera également auprès des lots techniques des puissances exactes à amener en attente à disposition de ces corps d'état, les puissances notées sur les documents joints à la consultation n'étant qu'indicatives.

1.2.7 Nettoyage du chantier

Chaque corps d'état doit laisser le chantier propre et libre de tous déchets chaque fin de journée pendant et après l'exécution de ses travaux.

Chaque entrepreneur se charge de l'évacuation de ses propres déblais jusqu'aux lieux de stockage du chantier ; il devra procéder au nettoyage, à la réparation et à la remise en état des installations qu'il aura salies ou détériorées, y compris pour les abords immédiats des ouvrages.

Dans le cas où le nettoyage journalier du chantier ou nettoyage final avant réception des travaux n'est pas (ou mal) exécuté, le Maître d'Œuvre fera intervenir une entreprise de son choix pour réaliser cette prestation.

Ces travaux seront déclenchés sur simple constat du Maître d'Œuvre et les frais engendrés seront imputables à l'ensemble des entreprises.

1.3 Documents à fournir par l'entreprise

Au cours de la phase de préparation des travaux, l'Entrepreneur établira à ses frais en complément aux études remises dans le DCE par la Maîtrise d'Œuvre, les études EXE, notes de calculs, plans et tout document indispensable à la réalisation des ouvrages et demandés dans le présent document.

1.3.1 Conditions de l'offre

Les travaux se rapportent à des ouvrages dont la composition, la disposition et les dimensions sont définies dans le présent descriptif et les plans joints. L'entrepreneur se doit de vérifier ces valeurs et, éventuellement, de les critiquer avant la passation des marchés.

L'entrepreneur ne peut faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du présent dossier pour refuser de fournir ou de monter un dispositif quelconque dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement de l'installation dans son intégrité. Il lui appartient de veiller, en cours d'étude et de réalisation, aux adaptations pouvant survenir.

Les valeurs indiquées dans le présent document : quantités, débits, marques, sont données à titre purement indicatif. Les marques de références commerciales et le type d'appareils, explicitement notifiés dans le CCTP, constituent la référence

de base de la qualité minimale exigée.

Il peut demander, avant l'adjudication du lot, au Maître d'œuvre, tous renseignements qui pourraient lui être utiles pour l'établissement de sa proposition et de son projet.

L'entreprise doit consulter l'ensemble des pièces constitutives du DCE pour remettre une offre cohérente.

L'entrepreneur titulaire du présent lot aura pris connaissance des documents complets, intéressants les autres corps d'état et notamment le CCAP afin d'éviter tout oubli et des documents suivants :

- Pièces administratives
- Pièces écrites
- Pièces graphiques

Avant la signature du marché, l'entreprise devra signaler toute erreur ou omission qu'elle aurait pu détecter lors de son étude de prix et les éventuelles conséquences sur les montants de travaux.

Remise des offres

Les propositions seront obligatoirement fournies en un exemplaire et comporteront en particulier :

- Le devis quantitatif estimatif détaillé établi par postes, suivant la décomposition du programme, avec indication des prix unitaires des éléments de la prestation.
- La définition exacte des caractéristiques du matériel employé (marque, type, qualité) chaque fois qu'elles ne sont pas imposées par le descriptif.
- Les indications précises concernant ces ouvrages et leur incidence sur les ouvrages des autres corps d'état, faute de quoi, l'entreprise supporterait seule les frais de sujétions de travaux supplémentaires qu'elle aurait ainsi provoqués.
- Les attestations des qualifications détenues par l'entreprise.

NOTA : Le quantitatif joint à la consultation des entreprises est un document non contractuel, il est donné à titre indicatif, l'entreprise est tenue d'en vérifier son contenu.

La D.P.G.F. sera complétée par l'entrepreneur du présent lot (ensembles des prix unitaires, mais aussi prestations complémentaires jugées indispensables par lui), sans modification de la présentation.

Il devra insérer dans ses prix unitaires nécessaires à l'analyse de chaque article, les tâches qu'il estime nécessaire pour le parfait achèvement de ses ouvrages, suivant les règles de l'Art.

Aucune option ou variante ne sera admise s'il n'a pas été répondu au projet de base.

Les marques de matériels deviendront contractuelles à la signature du marché. Toute modification souhaitée par l'installateur devra être agréée par le Maître d'Ouvrage et le maître d'œuvre.

D'autre part, le montant de l'offre ne pourra pas être modifié ultérieurement sous prétexte d'une méconnaissance des lieux et des travaux à réaliser par les autres corps d'état.

1.3.1 Dossier de chantier

1.3.1.1 Documents généraux

L'Entreprise doit remettre après l'approbation du marché et dans les délais définis dans le CCAP marché principal :

- Les plans des réservations à exécuter par le lot génie civil,
- Les plans de mises à la terre, des circuits de protection et des liaisons équipotentielles principales,
- Les plans de cheminement des câbles fournis,
- Les plans de repérage des circuits électriques et des dérivations,
- Les plans d'implantation des équipements fournis, précisant leurs caractéristiques (IP, tenue au feu, etc.) en fonction des influences externes,
- Plan d'aménagement détaillé des locaux techniques
- Les plans qui sont dépendants des caractéristiques dimensionnelles et des dispositions d'installations spécifiques au matériel sélectionné par l'Entreprise,
- Les schémas multifilaires des tableaux principaux, armoires divisionnaires et coffrets divers,
- La nomenclature et fiches techniques des matériels,
- La liste des câbles et les conduits fournis en fonction des influences externes,
- Les analyses fonctionnelles détaillées des automatismes et systèmes de supervision,
- Les consignes de conduite des installations (mode normal, mode dégradé),

- Le détail des commandes d'éclairage pour chaque local ou espace
- Les listes de points des systèmes de supervision, la liste des compteurs installés
- Un synoptique général de la distribution électrique,
- Les diagrammes de distribution,
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections.

1.3.1.2 Divers

Tous ces documents devront également être communiqués au Contrôleur Technique pour avis.

Tous les documents d'exécution de l'Entreprise devront être réalisés sur support informatique. Les procédures de codification des documents, des « couches » et des couleurs, les valeurs des paramètres systèmes et des styles seront définies par le Maître d'Ouvrage à la notification du marché. Les fonds de plans Architecte seront fournis à l'Entreprise, sur demande écrite au chef de projet.

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

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

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

1.3.2 Dossiers des ouvrages exécutés

L'Entreprise doit remettre, après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis dans le CCAP du marché principal tous les documents cités précédemment dans le dossier de chantier (à l'exception des plans de réservations) et complété des documents suivants sous format papier et numérique AutoCAD/PDF :

- Une notice de fonctionnement général de l'installation,
- Les plans d'équipement et plans de façade des tableaux, armoires et coffrets ci-dessus,
- Les notices techniques des équipements installés,
- La liste définitive des câbles posés,
- Les notes de calcul d'éclairage, de sections de câbles, de sélectivité et de réglage des protections,
- Les fiches d'autocontrôle de toutes les installations effectuées,
- Le dossier de maintenance.

L'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre au préalable pour validation le sommaire du dossier DOE.

1.3.3 Dossier de maintenance

L'Entreprise doit remettre dans les mêmes conditions que le Dossier des Ouvrages Exécutés :

- La liste détaillée des pièces de rechange nécessaires à la maintenance courante et le chiffrage de leur coût,
- Le procès-verbal d'essais des matériels conformément aux normes et décrets en vigueur,
- Les notices des constructeurs,
- La documentation utilisateur (notices d'exploitation, d'entretien et de dépannage),
- Un support de sauvegarde des systèmes d'exploitation, logiciels et de la dernière version des paramétrages,
- Une édition sur papier des paramètres de configuration et de fonctionnement,
- Les licences d'exploitation des matériels et procédés brevetés ainsi que les droits d'usage afférent aux logiciels.

1.4 Limites des prestations

1.4.1 Limite de prestation avec les micro lots architecturaux

1.4.1.1 Travaux à la charge des micros lots architecturaux

Les micro lots architecturaux auront à leur charge :

- Les réservations d'un diamètre supérieur à 100 mm (murs, planchers),
- Les socles pour tous les équipements climatisation selon besoins,
- Les retouches peintures définitives,
- La mise en place des conduits dans les cloisons et le doublage, laissés en attente au droit des appareillages, avec trou de sorti par scie cloche,
- La pose du sol résine,
- La fourniture et mise en oeuvre de 6 portes.
- La fourniture des gâches/ventouses sur les portes contrôlées par badge.

1.4.1.2 Travaux à la charge du lot Électricité - Climatisation

Le lot Électricité - Climatisation aura à sa charge :

- Les dimensions des percements dans les dalles et mur existantes. En cas d'oubli ou d'erreur les réservations seront à la charge du présent lot,
- La pose des canalisations du réseau frigorifique.
- Les scellements, calfeutrements et rebouchages dans le même matériau que celui traversé, calfeutrement aux traversées des planchers coupe-feu.
- La fourniture et la pose en attente des fourreaux au plafond ou au sol ainsi que le marquage au sol des emplacements exacts et de la hauteur du trou à effectuer,
- Les renforcements nécessaires pour les fixations (tiges, plaques, contre-plaques, etc...) de ses appareillages,
- La restitution des degrés de coupe-feu et de l'isolation thermique après passage des incorporations
- Les saignées et rebouchages avec retrait,
- L'attente de la dernière couche avant la pose des luminaires et des enjoliveurs des appareillages.
- Fourniture des lecteurs de badges et raccordement des gâches/ventouses électriques.

1.4.2 Limite de prestation avec le lot Désamiantage

1.4.2.1 Travaux à la charge du lot Faux plafond

Le lot Désamiantage aura à sa charge :

- La dépose des équipements impactés par les travaux de désamiantage.

1.4.2.2 Travaux à la charge du lot Électricité

Le lot Électricité - Climatisation aura à sa charge :

- La dépose des équipements existants non conservés et non impactés par les travaux de désamiantage.

1.5 Fournitures - Prototype - Échantillons

1.5.1 Qualité des fournitures

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

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

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

l'entrepreneur.

Tous les matériels devront avoir l'indice de protection et le degré de réaction au feu (essai au fil incandescent) requis selon l'utilisation des locaux et les risques présentés aux lieux où ils seront installés (Influences externes selon guide UTE C 15-103).

Toutes les précautions nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation, tant pendant le transport, le stockage sur le chantier que durant le montage.

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

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

1.5.2 Choix des fournitures

Les types et marques des matériels mentionnés dans les pièces du DCE seront données à titre indicatif de référence. Ils ont servi de base à l'étude de la maîtrise d'œuvre pour obtenir les performances attendues. L'entrepreneur pourra proposer des matériels équivalents de son choix, tout en restant engagé par l'obligation d'obtenir au moins le même niveau de performances.

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

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

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

Pour les équivalences de matériel qu'elle proposera, l'entreprise fournira la fiche technique et un échantillon du matériel prescrit en base, la fiche technique et un échantillon du matériel proposé en variante et ce de manière à apporter tous les éléments permettant de statuer sur l'équivalence ; pour les luminaires, les échantillons seront comparés éteints et allumés et dans des conditions de mise en œuvre aussi proches que possible de la mise en œuvre définitive.

1.5.3 Maquette - Prototypes

Des maquettes, prototypes, échantillons ou montages témoins provisoires sur le site pourront être demandés selon les besoins par le Maître d'œuvre pour permettre la vérification de certaines fournitures vis-à-vis de :

- Leur conformité aux normes et spécifications du marché,
- Leur mise en service,
- Leur intégration avec d'autres éléments.

Des échantillons de petits matériels seront fournis par l'entreprise et entreposés dans une pièce de la baraque de chantier. Ils serviront de témoin approuvé pour la réalisation des travaux.

1.5.4 Approvisionnement

Tous les matériels seront neufs et de bonne qualité. Ils devront être conformes aux normes qui leur sont propres et porteront les estampilles d'agréments et labels de qualité chaque fois qu'ils font l'objet d'essais ou de contrôles réglementaires.

Avant le démarrage de ses travaux, l'Entreprise devra soumettre les références exactes des fournitures qu'elle se propose de mettre en œuvre à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP.

L'Entreprise du présent lot présentera au Maître d'Œuvre, après la réception de l'ordre de service de notification de marché, et avant commencement des travaux, un tableau comportant un échantillon des appareils à installer.

Chaque échantillon comportera une étiquette comportant la marque et les références de l'appareil, ainsi que les endroits d'utilisation envisagés.

Après accord, ce tableau restera sur le chantier jusqu'à la réception.

Aucune commande de matériel ne pourra être passée par l'entreprise, sinon à ses risques et périls, tant que l'échantillon, la maquette ou le prototype correspondant n'aura pas été agréé par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

1.6 Essais et réception

1.6.1 Organisation des essais

Les essais définis ci-après seront réalisés sur le site.

La liste des essais prescrits n'est donnée qu'à titre indicatif et n'est pas limitative.

Les modalités des essais ou contrôles sont établies d'un commun accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

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

Tous les frais afférents à ces travaux sont réputés être inclus au prix porté dans l'offre de l'Entreprise.

Les essais doivent être effectués en respectant scrupuleusement les consignes de protection du matériel et du personnel.

1.6.2 Essais et contrôle en usine

Certains équipements peuvent faire l'objet d'essais ou de contrôle particuliers avant la livraison sur le chantier.

L'entrepreneur devra inviter le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage à participer à ces essais au minimum trois mois avant la livraison sur site.

Tous les frais liés à ces essais en usine (transport, hébergement, restauration) sont à la charge de l'entrepreneur.

1.6.3 Autocontrôles

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

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

- Un programme des vérifications,
- Des fiches des autocontrôles attestant la réalité de ces vérifications.

Enfin, il doit organiser son chantier de telle sorte que l'autocontrôle de la mise en œuvre soit systématiquement assuré.

Ces essais comprennent au minimum :

- Les essais d'isolement sur tout l'équipement électrique à l'aide d'un ohmmètre à lecture directe de type générateur,
- La vérification de la continuité électrique des circuits de commande et leur conformité avec les schémas de principe fournis,
- Les essais de polarité sur les transformateurs de courant et de tension,
- Les essais d'ordre des phases,
- Le réglage des relais,
- Les essais de transfert de sources (Normal/Secours),
- Le contrôle des automatismes et des sécurités,
- La vérification du bon fonctionnement de l'installation,
- Les niveaux d'éclairage.
- La mise en service du VRV et des régulations avec le fabricant.
- La fourniture d'un PV d'essais avec paramètres de fonctionnement et valeurs de réglage.
- Les essais d'étanchéité, de circulation et de dilatation à la puissance maximale de fonctionnement pendant une heure.
- Les essais de régulation.
- Le contrôle des températures et de leur répartition dans les conditions normales d'utilisation.
- Le contrôle d'accès aux différents équipements permettant d'effectuer la maintenance de l'installation (manœuvre des vannes, isolement des équipements interchangeables, ...).

1.6.4 Démarche pour les essais en configuration définitive

Les travaux résultant de l'augmentation de puissance de l'installation de chantier pour les essais sont à réaliser par le titulaire du présent lot (à indiquer dans le CCTC ou dans la note d'organisation de chantier) et sont à la charge du présent lot ou du compte prorata.

1.6.5 Réception

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

1.6.6 Formation

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'Entreprise déléguera un de ses représentants qualifiés pour la formation pour une durée minimale de durée à préciser par le rédacteur en fonction de l'opération jours ouvrés dans le but de former le personnel qualifié désigné par le Chef d'Établissement et ce afin que ce personnel puisse assurer la maintenance courante de toute l'installation.

L'Entreprise proposera un programme de formation qu'elle soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage au minimum trois mois avant la réception des ouvrages.

La formation devra se faire sur site en utilisant les systèmes mis en place, sur la base des documents DOE.

Elle fera l'objet d'un compte-rendu mentionnant les noms et qualités des personnels formés par systèmes.

Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

1.6.7 Garantie

La période de garantie des équipements ne commence qu'à compter du jour de la réception "in situ" des installations en ordre de marche.

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

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

1.6.8 Consuel

L'entrepreneur se chargera de toutes les formalités et démarches nécessaires pour obtenir les attestations de conformité auprès de toutes les entreprises auprès du CONSUEL, des services concessionnaires et des services de sécurité, ainsi que l'autorisation de mise sous tension et d'ouverture des locaux.

Il recueillera les différents documents pour envoyer le dossier complet CONSUEL.

Tous les frais résultants de la constitution du Consuel (centralisation des attestations de conformité des différents lots et dépose du dossier) y compris la mission d'un organisme agréé pour l'obtention de l'alimentation définitive sont à la charge du présent lot.

1.6.9 Formation

Dès la prise de possession de l'installation par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'Entreprise déléguera un de ses représentants qualifiés pour la formation pour une durée minimale de 5 jours ouvrés dans le but de former le personnel qualifié désigné par le Chef d'Établissement et ce afin que ce personnel puisse assurer la maintenance courante de toute l'installation. Les formations seront prévues pour un maximum de 5 représentants du personnel d'exploitation.

Cette prestation fait partie intégrante du présent marché.

L'Entreprise proposera un programme de formation qu'elle soumettra à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage au minimum trois mois avant la réception des ouvrages.

La formation devra se faire sur site en utilisant les systèmes mis en place, sur la base des documents DOE.

Elle fera l'objet d'un compte-rendu mentionnant les noms et qualités des personnels formés par systèmes.

Les frais de déplacements du personnel chargé de la formation devront être inclus dans le prix.

2 Hypothèses de conception - Bases des calculs

2.1 Classification de l'établissement

Le bâtiment est classé ERP de type R, de 1ère catégorie, avec un effectif déclaré à ce jour de 2038 personnes.

2.2 Hypothèses générales

Les organes de protection seront sélectionnés afin d'assurer une sélectivité totale entre les différents niveaux de distribution. La structure de répartition des circuits dans les tableaux et le raccordement des utilisations assureront une séparation des circuits de natures différentes. Ceci permettra d'éviter les impacts transversaux des défaillances.

Les artères de distribution d'énergie et les réseaux courants faibles seront mis en œuvre en respectant les éloignements garantissant l'immunité aux champs magnétiques.

Le transformateur possédera une réserve de puissance de 30 %, ainsi que l'onduleur. Les tableaux disposeront d'une réserve d'intensité sur les jeux de barres et de place non équipée de 30 %. Les chemins de câbles disposeront d'une réserve de place de 30 %.

2.3 Bilan des puissances

Le bilan de puissance du TD Enceintes Climatique tenant compte d'une réserve en prévision d'autres équipements est estimé à 122 kW.

Le bilan de puissance de la Clinique reste inchangé. Les besoins en puissance repris sur le nouveau TGBT du PT6 seront transférées depuis le PT3.

La puissance maximale installée sur le site est de 3150 kVA.

Il est rappelé que les puissances indiquées ne sont données qu'à titre indicatif et que l'Entrepreneur doit en demander confirmation aux corps d'état intéressés (chauffage, plomberie, etc...) dans le cadre des études d'exécution.

L'Entreprise devra également faire valider les coefficients de foisonnement et de simultanéité par la Maîtrise d'Œuvre.

2.4 Niveaux d'éclairage

La puissance moyenne installée ne dépassera pas les 6 W / m². Dans tous les cas, le projet sera conforme à la norme EN 12 464-1 : "Éclairage des lieux de travail intérieurs" et aux recommandations de l'AFE (Association Française de l'Éclairage) : 300 lux dans les locaux enceintes climatiques.

Ils seront assurés après application d'un coefficient de dépréciation dû au vieillissement et à l'empoussièrément des luminaires égal à 25%.

2.5 Uniformité de l'éclairage

Le coefficient d'uniformité ne devra pas être inférieur à 0,4.

3 Principes des installations électriques CFO/Cfa

3.1 Dépose des installations existantes Enceintes Climatiques

A charge du présent lot, la neutralisation des réseaux existant, et la dépose des équipements électriques dans le cadre du projet.

Les équipements seront réemployés et déplacés selon le réaménagement des locaux.

L'évacuation des déchets sera également à charge du présent lot.

3.2 Séparation des réseaux Clinique

A charge du présent lot, il sera prévu la séparation des réseaux existants par sectionnement des câbles de part et d'autre du Sas séparant le bâtiment administration et la clinique, sans dépose après consignation du TGBT Clinique PT3 actuel.

3.3 Réseau de terre

Prise de terre

Raccordement sur la prise de terre existante du bâtiment.

Il sera vérifié que la résistance à la prise de terre d'une valeur inférieure à 100 Ohms soit compatible avec la sensibilité des dispositifs différentiels utilisés (30, 300 ou 500 mA) et les tensions de contact maximums à ne pas dépasser.

Liaison équipotentielle

La mise à la terre de l'ensemble des masses métalliques de l'installation sera réalisée par l'intermédiaire des câbles d'alimentation qui comprendront tous un conducteur de protection ou en fil HO7 VU ou VR de couleur vert jaune.

Les liaisons équipotentielles à prévoir sont les suivantes :

- Canalisations d'arrivée d'eau.
- Canalisations des sanitaires.
- Siphons de sol métalliques.
- Huisseries métalliques
- Chemins de câbles (par mise en place d'une câblette cuivre nu visible et fixée sur le rebord des chemins de câbles).
- Canalisations de chauffage.
- Canalisations de ventilation.

Les fixations sur les canalisations se feront par serrage, par colliers ou par soudures.

3.4 Distribution

L'arrivée de la puissance électrique sur le site se fait depuis le poste de livraison 1, composé comme suit :

- Une cellule arrivée
- Une cellule comptage
- Une cellule de protection
- Une cellule départ vers le PT4 – Restaurant
- Une cellule départ vers le PT5 – ICLB

Le poste de transformation PT4 est composé comme suit :

- Une cellule arrivée depuis PL1
- Une cellule départ vers PT2
- Une cellule protection transformateur 250 KVA

Le poste de transformation PT2 est composé comme suit :

- Une cellule arrivée depuis PT4
- Une cellule départ vers PT3
- Une cellule protection transformateur 630 KVA



Le poste de transformation PT5 est composé comme suit :

- Une cellule arrivée depuis PT3
- Une cellule départ vers PL1
- Une cellule protection transformateur 1 000 KVA

Le poste de transformation PT3 sera modifié comme suit :

- Consignation cellule protection transformateur TR2 630 KVA
- Déplacement TR2 630 KVA dans le nouveau PT6.

Le poste de transformation PT6 sera composé comme suit :

- Une cellule arrivée depuis PT3
- Une cellule départ vers PT2
- Une cellule protection transformateur TR1 630 KVA

L'ensemble des équipements de la Clinique seront alimentés depuis le nouveau TGBT Clinique qui sera créé à cet effet dans le PT3. Les armoires TD existantes seront conservées et réalimentées

L'ensemble des équipements des Enceintes Climatiques seront alimentés depuis le TD EL-L3-N0-EC qui sera créé à cet effet.

Les sections seront adaptées à la puissance et à la distance des alimentations.

Les câbles chemineront sur chemins de câbles.

Il sera prévu l'alimentation des équipements suivant :

- Équipements spécifiques électricité
- Équipements spécifique CVC.

3.5 Éclairage artificiel

L'implantation d'un nouvel éclairage adapté sera prévu pour répondre aux besoins futurs des locaux en tenant compte du niveau d'éclairement des zones.

Les luminaires d'éclairage normal devront être conformes à l'EN 60598

Tous les luminaires, plafonniers, spots seront fournis avec leur lampe.

Les luminaires seront fixés directement à la structure du bâtiment et désolidarisés de la structure des faux plafonds dans l'ensemble des locaux.

Tous les luminaires devront être équipés de ballast électronique et à cathode chaudes quand ceux-ci sont commandés par détection de présence.

Les lampes à sources fluorescentes seront choisies dans la série à haut rendement.

Allumage avec ballasts électroniques, tension de service 230V. Ils seront munis d'une borne de terre.

Le montage et le raccordement des appareils permettront de limiter les effets stroboscopiques.

Les éclairages à LEDS devront répondre :

- Aux normes d'éclairagisme suivantes :
 - NF EN 12464 ½ Eclairage des lieux de travail imitant les éblouissements
 - NF EN 13201 Eclairage public
- Aux normes CEI concernant la sécurité électrique des LEDS
- Publication CIE 127 – 2007 : Measurement of LEDs
- Publication CIE 177 – 2007: Color rendering of white LEDs light
- Normes CEI - Performances des LEDS
- Directives européennes sur les Performances environnementales

3.6 GTB

Le raccordement des compteurs et contacts défauts des armoires.

Les enceintes climatiques seront gérées sur système OCEA View.

4 Principes des installations climatisation

4.1 Systèmes thermodynamiques

Ces systèmes utiliseront un fluide caloporteur inoffensif pour la couche d'ozone comme élément de transport thermique pour le chauffage et le rafraîchissement.

Le bon dimensionnement/fonctionnement des installations de chauffage/climatisation sera de la responsabilité de l'entreprise titulaire du présent lot.

Il sera impératif de respecter les minimas (voir récapitulatif des GE et UI) que ce soit en termes de performance (COP, SCOP, EER et SEER), consommation des UI et acoustique des groupes extérieurs et des unités intérieures.

4.2 Système air-air

Il sera prévu la climatisation des locaux par un système réversible 2 tubes. Les unités intérieures seront de type murale ou plafonnier.

L'installation sera composée d'une unité extérieure (UE), de 5 unités intérieures (UI), et d'un circuit frigorifique.

Le fluide frigorigène utilisé dans l'installation sera du R410A.

4.3 Circuits frigorifiques

Le raccordement entre les groupes extérieurs et les unités intérieures se fera par l'intermédiaire de conduits de cuivre déshydratés de qualité frigorifique et d'une épaisseur adaptée à l'utilisation du fluide renseigné dans le tableau des données techniques. Ces conduits chemineront sur un chemin de câble et devront être fixés à ce dernier par des colliers isolés tous les 15 m (au maximum). Ils emprunteront de préférence les gaines techniques et les faux-plafonds. Le cheminement devra être optimisé pour limiter les pertes de charge réseau.

4.4 Télécommande

Les unités intérieures seront pilotées à partir d'une télécommande filaire programmable.

4.5 GTB

Il sera prévu une gestion centralisée qui sera reliée au à la GTB existante permettra au minima les commandes(par zone ou individuellement).

5 Description des installations communes

5.1 Installations provisoires de chantier

5.1.1 Généralités

L'installation provisoire de chantier sera réalisée selon les préconisations de l'OPBTP, fiches G1 F01 89, G1 F03 91 et NF C15-100 partie 7, et comprendra :

- La protection générale des installations provisoires de chantier ;
- L'alimentation générale BT des installations provisoires du chantier ;
- L'armoire principale de protection de chantier y compris les câbles d'alimentation ;
- Les protections, les câbles de liaisons et les raccordements relatifs aux coffrets de chantier et à l'éclairage provisoire ;
- L'éclairage provisoire des circulations du chantier, y compris l'éclairage de sécurité ;
- La réalisation d'un plan des installations provisoires de chantier ;
- La vérification des installations provisoires par le bureau de contrôle ;
- La dépose de ces installations en fin de chantier.

L'entreprise prévoira l'entretien de ces installations durant la phase chantier.

5.1.2 Coffret principal de protection de chantier

Fourniture, pose et raccordement du coffret principal de protection chantier, comprenant :

- Un interrupteur général 63 A avec bobine de déclenchement à émission + contacts OF + bouton coup de poing d'arrêt d'urgence en face avant de l'armoire ;
- Les protections relatives aux différents départs :
 - o 1 protection générale par disjoncteur 4 x 32 A DDR 30 mA ;
 - o 4 prises de courant 2 x 16 A+T + 2 disjoncteurs 2 x 16 A ;
 - o 1 prise de courant 3 x 20 A+T + 1 disjoncteur 3 x 20 A ;
 - o 1 voyant présence tension ;
 - o 1 bouton coup de poing de coupure d'urgence ;
 - o 1 départ d'éclairage des locaux du chantier.

5.1.3 Alimentations principales de chantier

Le titulaire du présent lot aura à sa charge les éléments suivants :

- Fixation et protection du câble par fourreaux TPC Ø 63mm montés sur poteaux bois sur socles béton ;
- Travaux de percements et la mise en place des fourreaux de protection.

5.1.4 Éclairage provisoire de chantier

Fourniture, pose et raccordement d'un éclairage provisoire de chantier pendant la durée des travaux comprenant :

- L'ensemble des luminaires ;
- Les câbles d'alimentation des luminaires.

Les valeurs recommandées à prendre en compte sont celles suivant la norme NF X 35-103 :

- Toutes circulations intérieures : 40 lux ;
- Les couloirs : 100 lux ;
- Les escaliers : 300 lux ;
- Les locaux borgnes ou aveugles : 200 lux.

5.1.5 Climatisation provisoire Enceintes climatiques

Fourniture, pose et raccordement d'une climatisation monobloc pour maintenir en température des locaux en fonction du phasage des travaux d'aménagement.

5.1.6 Contrôle - habilitation

Toutes les installations provisoires de chantier devront être vérifiées par le bureau de contrôle avant toute mise en service. Les réserves éventuelles devront impérativement être levées avant toute intervention

Les rapports de vérification et registres de sécurité seront tenus à disposition sur le chantier.

Une copie de l'avis de passage du contrôleur, ainsi que ses remarques seront transmises immédiatement au coordonnateur SPS.

L'entreprise transmettra pendant la période de préparation :

- Le nom des personnes habilitées à intervenir sur les réseaux électriques d'éclairage ;
- La copie de leurs habilitations électriques pour intervenir sur les dits réseaux ;
- La dépose des installations provisoires intérieures en fin de chantier.

5.2 Réseau de terre

5.2.1 Généralités

L'installation du réseau de terre comprendra :

- La prise générale de terre,
- La distribution de terre (conducteur de protection),
- Les liaisons équipotentielles de la mise à la terre des masses métalliques,
- Les dérivations de terre (en attente sur barrette de coupure) vers chacun des locaux suivants :
 - Le local poste de livraison parking ;
 - Le local poste de transformation clinique ;
 - Le local TGBT clinique ;
 - Le local répartiteur général VDI Clinique

Les remontées du circuit de terre pour le raccordement avec l'installation de protection contre la foudre font partie du présent lot.

La résistance de la prise de terre devra avoir une valeur telle que soit évitée une tension entre masse et terre dite électriquement distincte, supérieure à 24 V dans les locaux conducteurs et 50 V dans les locaux non-conducteurs (voir NF C15-100 § 4.1.1).

Dans tous les cas, elle ne peut être supérieure à 5 ohms.

La valeur de Terre pour les postes HT doit être inférieure à 1 ohm.

5.2.2 Prise de terre générale

La prise de terre de l'installation sera constituée d'un ceinturage à fond de fouille sur tout le périmètre du bâtiment réalisé par un câble en cuivre nu de 35 mm² de section au minimum, ou en acier galvanisé de section équivalente. Des piquets de terres pourront être utilisés afin d'obtenir les valeurs stipulées dans le présent document.

L'entrepreneur prévoira toutes les dispositions nécessaires à la bonne traversée des étanchéités.

Le câble constituant la prise de terre générale sera posé à fond de fouille à l'intérieur d'une tranchée de 20 cm x 20 cm. Cette tranchée sera remblayée, en terre exempte d'empierrement et susceptible de retenir l'humidité. Le câble sera soudé par le titulaire du présent lot au ferrailage du bâtiment par soudure aluminothermique sur tout le périmètre, à raison d'une soudure tous les 15 m au minimum.

Une mesure préalable de la résistivité du terrain est conseillée pour permettre à l'Entrepreneur d'obtenir la résistance demandée de la façon la plus économique.

L'usage de solutions salines pour améliorer la conductivité de la terre sera interdit.

Des sorties de terre seront réalisées au niveau de chaque établissement.

5.2.3 Distribution de terre

Une barrette de coupure accessible sera fixée aux points de raccordement de la prise de terre aux lignes principales.

Les lignes principales seront constituées par des barres méplates ou rondes, des câbles nus ou des câbles isolés en cuivre de 25 mm² de section au maximum.

5.2.4 Dérivations principales

Les dérivations de terre principales sont existantes et seront conservées.

5.2.5 Dérivations secondaires

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

La section du conducteur de protection sera la même que celle des conducteurs actifs jusqu'à 35 mm². Elle est égale à la moitié de celle des conducteurs actifs au-delà de 35 mm².

5.2.6 Mise à la terre des masses métalliques

L'entreprise devra réaliser la mise à la terre de toutes les masses métalliques mises en place dans le cadre de son lot. On appelle "masse métallique" toute partie conductrice susceptible d'être touchée, normalement isolée des parties actives, mais susceptible d'être mise accidentellement sous tension.

Tous les matériels spécifiés dans la norme NF C15-100 devront être mis à la terre. Cette mise à la terre sera réalisée par le lot fournissant le matériel à mettre à la terre à partir des attentes de terre mises à disposition dans le bâtiment par le titulaire du présent lot.

Doivent être reliés à la terre au minimum :

- Tous les conduits métalliques et chemins de câbles ;
- Tous les câbles armés ou blindés sans autre revêtement ou à revêtement minéral ;
- Tous les appareils et appareillages électriques présentant une partie métallique accessible notamment les armoires électriques et les luminaires ;
- Les huisseries métalliques (dans les limites imposées par la norme NF C15-100) ;
- Les caches convecteurs ;
- Les armatures de faux-plafond ;
- Les façades métalliques du bâtiment ;
- Toutes les ossatures, charpentes, fenêtres, portes et masses métalliques entrant dans la construction de bâtiment ;
- Toutes les canalisations métalliques de toute nature, ainsi que les appareillages non électriques qui y sont rattachés (eau chaude, eau froide, vidange, canalisations de gaz, etc...) en pied de colonne.

Cette liste n'est pas exhaustive.

6 Description des installations séparation des réseaux

6.1 Poste de transformation

6.1.1 Généralités

Le site est alimenté en coupure d'artère HTA depuis le réseau ENEDIS en 20 kV. Le poste de livraison sera implanté au niveau du bâtiment Clinique dans un local extérieur construit à cet effet.

Ce poste comprendra un tableau HTA et les accessoires réglementaires.

6.1.1 Tableau HTA

6.1.1.1 Composition du tableau HTA du poste de transformation

Pour des raisons de sélectivité, compatibilité et maintenance vis à vis du matériel installé sur site, le tableau HTA sera de marque SCHNEIDER.

Le tableau sera composé (de gauche à droite) :

- 1 cellule arrivée interrupteur (type SM AirSet IM de marque SCHNEIDER) ;
- 1 cellule protection transformateur inter-fusibles (type SM AirSet QM de marque SCHNEIDER) ;
- 1 cellule départ interrupteur (type SM AirSet IM de marque SCHNEIDER) ;

Caractéristiques électriques

Tension assignée : 24 kV

Tension de service : 20 kV

Fréquence assignée : 50 Hz

Tension de tenue à fréquence industrielle : 50 kV

Tension de tenue aux chocs de foudre : 125 kV

Courant de court-circuit assigné : 12,5 kA

Durée de court-circuit : 1 s

Courant de crête : 31,5 kA

Courant assigné du jeu de barres : 630 A

Indice de protection :

Indice de protection : IP 3X

Installation :

Hauteur minimum de plafond : 2150 mm

Distance minimum du mur arrière : 140 mm

Distance minimum face avant : 1400 mm

Dégagement minimum côté gauche : 22 mm

Dégagement minimum côté droit : 22 mm

Dimensions :

Section Width : 4544

Section Height : 2050

Section Depth : 1220

Peinture : RAL 9003

Conditions d'utilisation :

Conditions intérieures : Humidité relative de l'air : 95% sur 24h / 90% sur 1 mois

Température de l'air ambiant : max. +40°C; valeur moyenne 24 h +35°C; min. -5°C

Propriétés :

Version de la cellule : Basic

Niveau de l'offre EcoStruxure : Standard
Capteur environnemental (CL110) : Non
type de fermeture à clé : clé cylindrique
Option contrôle thermique : sans SMD

Protection arc interne :

position tôle fin de tableau : Contre le mur à gauche
Sens Evacuation gaz : Autre
Classification arc interne : AFL
Direction d'évacuation des gaz : vers l'arrière
Courant tenue arc interne 12,5 kA
Durée tenue arc interne 1 s

6.1.1.2 Cellule interrupteur IM

La cellule interrupteur sera de type AirSet IM de marque SCHNEIDER et aura les caractéristiques suivantes :

- Unité fonctionnelle : Interrupteur
- Nom de l'appareil : IM
- Information complémentaire : Unité interrupteur
- Nom du composant intégré : AirPacT
- Technologie d'isolation : Appareillage isolé dans l'air
- Type de gaz isolant : Air pur
- Nombre de phases : 3
- Type de réseau : CA
- Type d'installation : Intérieure
- Système de jeu de barre : Jeu de barres simples
- Description du jeu de barre : Jeu de barres gainées
- Normes : CEI 62271-200:2011
- Tension d'essai diélectrique : 24 kV
- Tension à la fréquence industrielle (Ud) / Isolement : 50 kV
- Tension à la fréquence industrielle (Ud) / Sectionnement : 60 kV
- Tension assignée de tenue aux chocs de foudre (Up) / Isolement : 125 kV
- Tension assignée de tenue aux chocs de foudre (Up) / Sectionnement : 145 kV
- Tension de fonctionnement : 20 kV
- Fréquence du réseau (fr) : 2 phases
- Courant continu nominal des jeux de barres (Ir) : 630 A
- Courant nominal (In) : 630 A
- Courant assigné de courte durée admissible (Ik) : 12,5 kA
- Durée nominale de court-circuit (tk) : 1 s
- Courant assigné de crête admissible (Ip) : 50 kA 50 Hz
- Niveau de remplissage pour l'isolation et/ou la commutation (Pré rel.) : 110 kPa
- Niveau fonctionnel minimum pour l'isolation et/ou la commutation (Pme rel.) : 101,7 kPa
- Catégorie Perte de continuité de service : LSC2A
- Classification arc interne : A-FL
- Rated arc fault current (IA) : 12,5 kA
- Rated arc fault duration (tA) : 1 s
- Évacuation des gaz d'arc interne : Vers l'arrière dans la pièce
- Classe partitionnement : PI
- Complémentaires :
- Tension d'alimentation nominale des circuits auxiliaires et de commande (Ua) : 48 V cc
- Degré de protection IP : IP3X (unités dans le tableau)
- : IP2X (entre les compartiments)
- Degré de protection de l'enveloppe contre les impacts mécaniques externes (IK) : IK08

- Connectivité Tier : Standard
- Type de capteur : TH110 capteur thermique
- Type de présence de tension : VDIS système de détection et d'indication de tension
- Type de câble : Unipolaire
- Cable cross section : 50 à 240 mm²
- Nombre d'opérations mécaniques : 2000 cycles de manœuvres sectionneur
- : 10 000 cycles de manœuvres disjoncteur
- Classification pour le nombre d'opérations mécaniques : M1 sectionneur
- : M2 disjoncteur
- Classification pour l'endurance électrique : E3 sectionneur
- : E2 disjoncteur
- Classification pour courants capacitifs : C2 interrupteur
- Type de mécanisme de commande : CD2
- Composition contact auxiliaire : 5 "F/O" interrupteur
- : 1 "F/O" sectionneur de terre
- Type de verrouillage : Mécanique
- Type de verrouillage : Tubulaire
- Type de verrouillage à clé : P1
- Poids : 127 kg
- Hauteur : 1600 mm
- Largeur : 375 mm
- Profondeur : 1030 mm
- Environnement :
- Température ambiante de fonctionnement : -25...40 °C
- Température ambiante de stockage : -40...70 °C
- Conditions d'humidité : Humidité relative moyenne sur 24 h = 95 %
- : Humidité relative moyenne sur 1 mois = 90 %
- Altitude de fonctionnement : = 1000 m
- Emballage :
- Type d'emballage 1 : PCE
- Nb produits dans l'emballage 1 : 1
- Hauteur de l'emballage 1 : 160 cm
- Largeur de l'emballage 1 : 37,5 cm
- Longueur de l'emballage 1 : 103 cm
- Poids de l'emballage 1 : 127 kg
- Garantie contractuelle :
- Garantie : 18 mois

6.1.1.3 Cellule protection transformateur QM

La cellule de protection transformateur sera de type AirSet QM de marque SCHNEIDER et aura les caractéristiques suivantes :

- Unité fonctionnelle : Interrupteur-fusible
- Nom de l'appareil : QM
- Information complémentaire : Unité interrupteur-fusibles combinés
- Nom du composant intégré : AirPacT
- Technologie d'isolation : Appareillage isolé dans l'air
- Type de gaz isolant : Air pur
- Nombre de phases : 3
- Type de réseau : CA
- Type d'installation : Intérieure
- Système de jeu de barre : Jeu de barres simples

- Description du jeu de barre : Jeu de barres gainées
- Normes : CEI 62271-200:2011
- Tension d'essai diélectrique : 24 kV
- Tension à la fréquence industrielle (Ud) / Isolement : 50 kV
- Tension à la fréquence industrielle (Ud) / Sectionnement : 60 kV
- Tension assignée de tenue aux chocs de foudre (Up) / Isolement : 125 kV
- Tension assignée de tenue aux chocs de foudre (Up) / Sectionnement : 145 kV
- Tension de fonctionnement : 24 kV
- Fréquence du réseau (fr) : 2 phases
- Courant continu nominal des jeux de barres (Ir) : 630 A
- Courant nominal (In) : 200 A
- Courant assigné de courte durée admissible (Ik) : 12,5 kA
- Durée nominale de court-circuit (tk) : 1 s
- Courant assigné de crête admissible (Ip) : 50 kA 50 Hz
- Niveau de remplissage pour l'isolation et/ou la commutation (Pré rel.) : 110 kPa
- Niveau fonctionnel minimum pour l'isolation et/ou la commutation (Pme rel.) : 101,7 kPa
- Catégorie Perte de continuité de service : LSC2A
- Classification arc interne : A-FL
- Rated arc fault current (IA) : 12,5 kA
- Rated arc fault duration (tA) : 1 s
- Évacuation des gaz d'arc interne : Vers l'arrière dans la pièce
- Classe partitionnement : PI
- Complémentaires :
- Degré de protection IP : IP3X (unités dans le tableau)
- : IP2X (entre les compartiments)
- Degré de protection de l'enveloppe contre les impacts mécaniques externes (IK) : IK08
- Connectivité Tier : Standard
- Type de capteur : TH110 capteur thermique
- Type de présence de tension : VDIS système de détection et d'indication de tension
- Type de câble : Unipolaire
- Cable cross section : 50 à 95 mm²
- Nombre de câbles par phase : 1
- Nombre d'opérations mécaniques : 2000 cycles de manœuvres sectionneur
- : 10 000 cycles de manœuvres disjoncteur
- Classification pour le nombre d'opérations mécaniques : M1 sectionneur
- : M2 disjoncteur
- Classification pour l'endurance électrique : E3 sectionneur
- : E2 disjoncteur
- Classification pour courants capacitifs : C2 interrupteur
- Type de mécanisme de commande : CD2
- Composition contact auxiliaire : 5 "F/O" interrupteur
- : 2 "F/O" sectionneur de terre
- Type de verrouillage : Mécanique
- Type de verrouillage : Tubulaire
- Type de verrouillage à clé : C4
- Poids : 137 kg
- Hauteur : 1600 mm
- Largeur : 375 mm
- Profondeur : 1030 mm
- Environnement :
- Température ambiante de fonctionnement : -25...40 °C
- Température ambiante de stockage : -40...70 °C

- Conditions d'humidité : Humidité relative moyenne sur 1 mois $\leq 90 \%$
- : Humidité relative moyenne sur 24 h $\leq 95 \%$
- Altitude de fonctionnement : = 1000 m
- Emballage :
- Type d'emballage 1 : PCE
- Nb produits dans l'emballage 1 : 1
- Hauteur de l'emballage 1 : 160 cm
- Largeur de l'emballage 1 : 37,5 cm
- Longueur de l'emballage 1 : 103 cm
- Poids de l'emballage 1 : 137 kg
- Garantie contractuelle :
- Garantie : 18 mois

6.1.1.4 Caractéristiques des cellules

1 Coffret de téléconduite ITI-PASA 2 voies équipée(s) de :

- 1 Rack regroupant l'ensemble des module(s)s électroniques
- 1 Protocole de communication IEC 104 (Paris Intra-muros)
- 1 Batterie Alimentation secourue
- 2 connecteurs pour les liaisons vers les motorisations des Interrupteurs
- 2 Jeux de 3 tores
- 2 Liaisons tores 10m

1 Kit(s) Détecteur de défaut paramétrable (NI ou NC) comprenant :

- 1 Détecteur de défaut universel : Ampéremétrique/Directionnel (Alim 220VCA + super capa)
- 3 tores phase ouvrants
- 1 câble de liaison tores , L=10m
- 1 Dispositif de raccordement de l'entrée mesure tension (PPACS) pour connecteurs séparables
- 1 câble liaison PPACS avec connecteur harting L= 10m
- 1 Boîtier Voyant de signalisation standard pour montage extérieur

1 Source(s) auxiliaire(s) 48Vcc

- Conforme à la norme NF C13100
- Puissance permanente : 90W
- Courant de pointe pour ré-armement disjoncteur : 25A
- Batterie : 24Ah
- Autonomie : 2h
- Alim : 220VCA
- Coffret IP31 , Dim : 450 x 497 x 253, Poids : 39kg

1 Lot(s) accessoires de sécurité comprenant :

- 1 perche avec crochet de sauvetage 45kV
- 1 vérificateur absence tension (VAT)
- 1 affiche (soins aux électrisés) AF 20B
- 1 plaque nom de poste PR11
- 1 plaque sur porte PR 10
- 1 tabouret isolant 24kV
- 1 coffret à fenêtre pour gants
- 1 paire de gants isolants classe 3
- 1 bloc d'éclairage portable
- 1 extincteur à poudre 5 kg

6.1.2 Cellule DGBT

Il sera prévu une armoire tôle qui comprendra le disjoncteur général BT en aval du transformateur.

Ce disjoncteur général BT sera installé sur platine débrochable et sera équipé de :

- Déclencheur électronique sélectif de type MTZ1 10 H1 Micrologic 5.0X 1000A marque Schneider :
 - o Thermique long retard réglable ;
 - o Magnétique court retard réglable ;
 - o Magnétique instantané réglable ;
 - o Option communication.

De plus, le Disjoncteur Général Basse Tension possèdera :

- Bobine de déclenchement à émission de tension ;
- Contacts auxiliaires de disjonction pour report de défaut de synthèse ;
- Serrure de verrouillage en position ouverte sectionnée par clé unique associée au verrouillage du sectionneur de terre de la protection MT correspondante ;
 - Déclenchement par émission de tension dans les conditions suivantes :
 - o Coupure d'urgence locale « protection des travailleurs » (coup de poing en face avant) et distante (accueil du bâtiment) ;
 - o Ouverture protections transfo HT /BT ;
 - o Élévation température transfo 2ème seuil (sondes PTC) ;
- Signalisations associées :
 - o Présence tension (un voyant par phase) ;
 - o Sondes PTC température 1er seuil ;
 - o Sondes PTC température 2ème seuil.

Les signalisations concernant les sondes PTC seront mémorisées et nécessiteront un effacement manuel. Les liaisons de filerie correspondantes seront réalisées en sécurité positive.

Cette cellule disjoncteurs généraux BT sera également équipée de :

- L'alimentation relayage des sondes PTC + disjoncteur de protection ;
- L'alimentation des auxiliaires du poste + disjoncteur de protection.

6.1.3 Liaison HTA PT3-PT6

La liaison HTA 20 kV entre les cellule interrupteur-fusibles du PT3 et PT6 sera réalisée en câbles secs unipolaires type MTS 226 3x50 mm² alu 12/20 kV.

La même section sera employée pour les liaisons internes au poste.

Cette liaison HTA cheminera en enterré.

Le raccordement sera réalisé par des extrémités d'intérieures (côté cellule) et par traversées embrochables (côté transformateur).

6.1.4 Liaison BT normal

La liaison générale BT se décomposera en deux tronçons :

- Depuis le transformateur, vers le DGBT, en câble U1000 R2V 2x2x1x240 mm² de section et posé sur chemin de câbles cheminant sur chemin de câble type cablofil,
- Depuis le DGBT, vers le TGBT, en câble U1000 R2V 2x2x1x240 mm² de section et posé sur chemin de câbles cheminant dans des fourreaux enterrés TPC de diamètre 160mm.

6.1.6 Liaison BT secours/remplacement groupe électrogène mobile

La liaison BT remplacement groupe électrogène mobile se décomposera en deux tronçons :

- Depuis le groupe électrogène mobile, vers le DGE, en câble U1000 R2V 2x2x1x240 mm² de section et posé sur chemin de câbles cheminant sur chemin de câble type cablofil,

- Depuis le DGE, vers le TGBT, en câble U1000 R2V 2x2x1x240 mm² de section et posé sur chemin de câbles cheminant dans des fourreaux enterrés TPC de diamètre 160mm.

6.1.5 Dépose/repose transformateur à huile

Le poste de transformation HTA/BT sera équipé du transformateur TR2 existant de type étanche à remplissage total, immergé dans l'huile minérale, à refroidissement naturel, pour installation intérieure.

Il sera prévu la dépose et repose avec déplacement et l'installation dans le nouveau poste.

6.1.6 Verrouillage réglementaire et d'exploitation

Chaque cellule HTA comprendra l'ensemble des verrouillages nécessaires pour rendre impossible l'accès direct aux pièces et aux organes de l'installation lorsqu'ils sont sous tension (y compris par retour BT).

Pour chaque cellule HTA, il sera prévu les verrouillages :

- Entre interrupteur, écran et sectionneur de terre, afin d'interdire la fermeture de l'interrupteur si le sectionneur de terre est fermé ou l'écran ouvert ;
- Entre la porte et le sectionneur de terre, afin d'interdire l'ouverture de la porte si le sectionneur de terre est ouvert ;
- Entre le sectionneur HT, le disjoncteur BT et le sectionneur de terre (cellules départs transformateurs) afin :
 - o D'interdire l'ouverture du sectionneur HT si le disjoncteur BT est fermé ;
 - o D'interdire la fermeture du sectionneur de terre de la cellule si l'interrupteur HT est fermé.

Les verrouillages incluent l'accès aux bornes BT des transformateurs.

La serrure de verrouillage en position débrosée du disjoncteur de protection BT du transformateur, les cadenas de verrouillage de la trappe d'accès aux prises de réglage des tensions des transformateurs et les dispositifs de verrouillage de l'habillage métallique de l'accès aux bornes BT des transformateurs sont à fournir et poser au titre du projet.

Les schémas de verrouillage seront affichés dans chaque local sous feuille plastifiée collée sur chaque cellule.

Toutes les prestations liées aux verrouillages sur le tableau HTA sont à charge du projet.

6.1.7 Affiches, synoptiques et accessoires de sécurité

Le poste de livraison et de transformation devra comporter les équipements et accessoires de sécurité réglementaire suivants :

- Les affiches réglementaires conformément au tableau VI de la norme NF C13-100, dont une affiche AM 510 par tableau BT et HT ;
- Une boîte à gants isolants 36 kV ;
- Boîte à talc ;
- Un tabouret isolant 36 kV ;
- Une perche à corps + support mural ;
- Une perche de détection HT avec magnéto d'essai ;
- Un bloc autonome d'éclairage de sécurité portatif (BAPI) ;
- Un support de poignée de manœuvre ;
- Les notices donnant les consignes de manœuvre pour la mise hors tension et la mise sous tension des installations ;
- Un plan de verrouillage fonctionnel et d'exploitation ;
- Un schéma synoptique plastifié de la distribution HT / BT principale.

6.1.8 Ventilation du poste de transformation

Afin d'assurer une ventilation naturelle du poste de livraison, celui-ci sera équipé d'une ventilation haute et d'une ventilation basse.

6.1.9 Serrurerie

Les équipements de serrurerie pour le poste de livraison sont à la charge du présent lot :

- Les supports chemins de câbles ;
- Les ferrures et les supports des cellules HT ;
- Tous les supports et ouvrages de serrurerie intérieurs au poste, y compris porte.

L'ensemble de la serrurerie sera protégé contre l'oxydation, soit par galvanisation à chaud, soit par peinture antirouille (2 couches minimum).

6.2 Tableau général basse tension (TGBT) et Tableaux divisionnaires (TD)

6.2.1 Généralités

Il sera prévu un TGBT destiné à l'alimentation des tableaux divisionnaires et des forces motrices principales.

Le TGBT sera implanté dans le poste de transformation PT6.

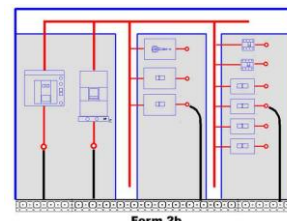
La nouvelle configuration devant engendrer l'augmentation des valeurs de courant de court-circuit I_{k3} et I_{k1} max, le pouvoir de coupure des disjoncteurs existants des TD existant devra être contrôlé. Leur remplacement sera nécessaire si le pouvoir de coupure s'avère être insuffisant. Une note de calcul EXE devra permettre de le justifier.

Dans l'hypothèse du DCE, la note de calcul jointe au dossier présente un I_{cc} I_{k3} max supérieure à 6kA.

6.2.2 Constitution du TGBT

Le TGBT sera conforme aux normes EN60439-1, NF C63-412 et CEI 439-1. Il sera constitué par la juxtaposition de cellules préfabriquées réalisées à partir de composants standardisés, modulaires, polyvalents et interchangeables formant un ensemble indéformable.

Il disposera d'une possibilité d'extension sur une des extrémités par adjonction de cellules.



On distinguera :

- Les inter sectionneurs et disjoncteurs généraux,
- Les disjoncteurs de protection des différents départs,
- Les jeux de barres,
- L'ensemble de relaiage et asservissement,
- Les équipements de contrôle, de signalisation et de mesure,
- L'enveloppe assurera une protection de degré IP 20 minimum.

Le TGBT sera du type préfabriqué de forme 2b (séparation physique des jeux de barres des unités fonctionnelles. Séparation des bornes pour conducteurs extérieurs des jeux de barres) avec un indice de service IS233.

6.2.3 Équipement des TGBT/TD

Le TGBT sera de type PrismaSet de marque Schneider.

A proximité du TGBT, un schéma plastifié de format minimum A1 présentera :

- Les consignes d'exploitation,
- Le schéma du TGBT/TD et de ses liaisons amont et aval.

6.2.4 Batterie de condensateurs

Il sera prévu une batterie de condensateur de type batterie de condensateur auto Varset Easy de marque Schneider qui aura les caractéristiques suivantes :

- Tension du réseau : 400 V CA 50 Hz
- Puissance réactive : 25 kvar 20 kV
- Mode opératoire : Automatique 50 Hz
- Gamme : PowerLogic 50 kV
- Nom de l'appareil : rampe de condensateur automatique 125 kV
- Type de produit ou équipement : Batterie de condensateurs 12,5 kA
- Complémentaires : 1 s
- Niveau de pollution du réseau : Non pollué 31,5 kA
- [Gh/Sn] Taux de pollution harmonique : 0...15 % 630 A
- Distorsion harmonique totale de la tension [THDU] : 0...3 %
- Puissance par gradin : 5 kvar
- Composition du gradin : 5 + 2x10 IP 3X
- Emplacement du raccordement : Haut

- Type de régulateur : PowerLogic PFC Controller VPL6
- Technologie des condensateurs : EasyLogic PFC Capacitor 2150 mm
- Description des pôles : 4P 140 mm
- Tolérance sur la valeur de la capacité : - 5 % à 10 % 1400 mm
- [Ui] tension d'isolement : 500 V 22 mm
- [Uimp] tension assignée de tenue aux chocs : 6 kV 22 mm
- Tension maximale admissible : $1,1 \times U_n$ (8 heures sur 24 heures) se conformer à CEI 60831
- Courant permanent maximal [Imp] : Batterie: $1,36 \times I_n$ à 400 V se conformer à CEI 61439-2
- Batterie: $1,19 \times I_n$ à 415 V se conformer à CEI 61439-2 4544
- Condensateur: $1,5 \times I_n$ à 480 V se conformer à CEI 60831 2050
- Protection de l'entrée principale : Sans protection 1220
- [Icw] courant assigné de courte durée admissible : 30 kA à 1s (Icw) RAL 9003
- type de protection par étape : Surcharge: harmonic control from PowerLogic PFC Controller
- Court-circuit: protection amont
- Accessibilité : Avant 95% sur 24h / 90% sur 1 mois
- Couleur : Gris (RAL 7035) max. +40°C; valeur moyenne 24 h +35°C; min. -5°C
- Poids max : 57 kg
- Hauteur : 650 mm Basic
- Largeur : 500 mm Standard
- Profondeur : 250 mm Non
- Équipement fournis : Transformateur auxiliaire clé cylindrique
- Fonction disponible : Contact d'alarme sans SMD
- Contact groupe électrogène
- Environnement : Normes : CEI 61921 Contre le mur à gauche
- CEI 61439-2 Autre
- CEI 61439-1 AFL
- Certifications du produit : CE vers l'arrière
- CE 12,5 kA
- EAC 1 s
- Emplacement de montage : Intérieur
- Degré de protection IP : Environnement: IP31
- Tenue aux chocs IK : IK10
- Humidité relative : 0...95 %
- Altitude de fonctionnement : ≤ 2000 m
- Température ambiante de fonctionnement : -5...45 °C
- Température ambiante moyenne en fonctionnement : 35 °C (annuel) 45 °C (sur 24 heures)
- Emballage :
- Type d'emballage 1 : PCE
- Nb produits dans l'emballage 1 : 1
- Hauteur de l'emballage 1 : 77,0 cm
- Largeur de l'emballage 1 : 60,0 cm
- Longueur de l'emballage 1 : 80,0 cm
- Poids de l'emballage 1 : 26,0 kg
- Garantie contractuelle :
- Garantie : 18 mois

6.2.1 Caractéristique des TGBT/TD (Cellules)

6.2.1.1 Technologie des cellules

Chaque cellule est formée d'un ensemble autoporteur en tôle d'acier électrozinguée formée de 2 mm, protégée par un revêtement époxy polyester et comportant 4 compartiments :

- Le compartiment jeu de barres qui renferme :

- o À la partie supérieure le jeu de barres principal en cuivre électrolytique de section appropriée,
- o À la partie arrière ou latérale un jeu de barres secondaire en cuivre électrolytique relié au jeu de barres principal et aux différents appareils contenus dans la cellule,
- o Une barre de terre de section 25x5 mm² avec barrette de coupure à chaque extrémité, permettant le raccordement sur le circuit extérieur (le sectionnement au moyen de la barrette nécessite l'emploi d'un outil),
- Le compartiment d'appareillage :
 - o À la partie avant de l'ensemble de base et sur toute la hauteur, le compartiment appareillage renferme les tiroirs, socles ou chariots supportant l'appareillage,
- Le compartiment raccordement des câbles :
 - o Situé à l'avant pour le raccordement des câbles par le bas ou situé à l'arrière pour le raccordement des câbles par le haut ou par le bas,
- Le compartiment auxiliaire,
- Ce compartiment renferme les collecteurs de polarités éventuels et tous les accessoires des appareillages de puissance, tels que : voyants, boutons poussoirs, relayage, circuits imprimés,
- Le cloisonnement et la séparation de ces compartiments les uns des autres sont fonction du type de protection que l'on désire.

6.2.1.2 Caractéristiques électriques

Caractéristique techniques :

- Courant assigné du jeu de barres :
 - o TGBT : 1000 A ;
- Tension de service : 230/400 V ;
- Tension d'isolement assignée : 1000 V ;
- Tension d'emploi assignée : 1000 V ;
- Tension d'essai : 2000 V ;
- Fréquence : 50 Hz ;
- Raccordement : avant ;
- Type d'unité fonctionnelle :
 - o Pour les unités fonctionnelles de calibre supérieur ou égal à 63 A (y compris protections de l'alimentation des TD et onduleur) : mobilité de type WWW : amont et aval débrochable (sur tiroir débrochable pour l'intersectionneur d'arrivée ; débrochable sur socle pour les autres départs) ;
 - o Pour les unités fonctionnelles de calibre inférieur à 63 A : mobilité de type WFD : amont débrochable et aval fixe sur répartiteur de rangée.
- Schéma de Liaison à la Terre (SLT) : Mise au neutre – schéma TNS, excepté pour la liaison transformateur TGBT qui pourra être en TNC.

Appareillage

Le choix des appareils de protection et de coupure doit tenir compte des intensités nominales mises en jeu, du pouvoir de coupure et du degré de sélectivité.

Le TGBT seront munis de voyants LED présence tension phase par phase et des reports d'état correspondants.

Le TGBT sera équipés de disjoncteurs devant assurer seuls, par construction, le pouvoir de coupure requis. Tout défaut devra provoquer le déclenchement du seul disjoncteur placé immédiatement à l'amont, sans nuire à la continuité de service des départs voisins. L'information défaut sera laissée en attente sur borniers convenablement repérées pour report d'information à la GTC.

Tous les disjoncteurs sont équipés à minima d'un contact de défaut SD.

L'ensemble des contacts NO/ NF/ SD, des contacts de position embroché/ débroché / essai et les centrales de mesure seront remontées pour exploitation en GTC.

Une réserve de 30 % d'intensité des jeux de barres et 30 % de place pour des départs seront prévues dans chaque TGBT

pour les extensions éventuelles futures.

Inverseur de source et platine ACP automatisme UA

Afin de raccorder le groupe électrogène mobile au TGBT, il sera prévu en appareillage d'arrivée un inverseur de source avec disjoncteurs de tête commandés par une platine de commande ACP et automatisme UA. Equipée d'une plaque de contrôle, elle est compatible avec les disjoncteurs de la gamme MasterPacT.

Appareils d'arrivée

Il sera tenu compte du pouvoir de fermeture de l'appareil et de la coordination des calibres avec le disjoncteur situé en amont de l'interrupteur.

Accessoires mécaniques :

- Capot cache bornes,
- Éventuellement, plage de raccordement pour les câbles de puissance lorsque ceux-ci ont une section dépassant la capacité de raccordement ou lorsqu'il y a plusieurs câbles en parallèle par phases.

Accessoires électriques :

- Relais manque de tension sur le jeu de barres (contact inverseur ramené sur bornes),
- Contact auxiliaire de position OF sorti sur bornes,
- Bobine de déclenchement à émission de courant (230 V 50 Hz).

Appareils de départs

Les appareils de protection divisionnaire seront du type boîtier moulé équipé de déclencheurs magnétothermiques ou électroniques. L'appareillage modulaire à ce niveau de l'installation sera prohibé, sauf exception validée par le Mandataire.

Le type de disjoncteur sera déterminé en fonction du courant de court-circuit pouvant se développer à l'intérieur du tableau.

Le type de déclencheur sera déterminé de façon à assurer en priorité la protection des personnes, pour une longueur et une section de câble données et également pour assurer une bonne sélectivité des déclenchements par défaut.

6.2.5 Comptage et mesure de l'énergie

L'alimentation du TGBT sera équipée d'une centrale de mesure communicante (P, U, V, I phase + neutre, harmoniques, cos phi, kW, kWh, ...) passerelle vers GTC. Les valeurs seront mesurées en valeur efficace vraie. Ces centrales de mesures seront dissociées des disjoncteurs et seront présentées en face avant des TGBT.

Conformément à la RT2012, les disjoncteurs de calibre supérieur à 80 A seront équipés de compteurs avec sortie MODBUS RS485 pour report d'information sur la GTC. Les valeurs seront mesurées en valeur efficace vraie.

Les informations des centrales seront remontées sur la GTC via l'automate de gestion technique dédié à la filière électrique localisé dans le local technique TGBT pour suivi des consommations, statistiques, ...

L'ensemble des mesures des centrales de mesures électriques et des compteurs sera remontée sur la GTC, et exploitable sur un logiciel de suivi énergétique.

6.2.2 Câblage

6.2.2.1 Circuits de puissance

Les liaisons puissances seront réalisées en :

- Barres de cuivre nu pour la distribution principale et les dérivations vers les appareillages basse tension d'intensité nominale supérieure à 100 A ;
- Câbles mono conducteurs câblés multibrins pour l'alimentation à partir du jeu de barres principal, des appareillages

basse tension dont l'intensité nominale est inférieure ou égale à 100 A ;

- La section de jeu de barres principal est calculée en fonction des sources placées en amont du TGBT et des réserves envisagées.

Les réductions de section des jeux de barres des colonnes ne seront admises que dans la mesure où l'intensité admissible dans la section réduite est supérieure d'au moins 20 % à la somme des intensités nominales des appareils alimentés, y compris les réserves installées et non équipées. Une section de barres calculée en fonction des puissances foisonnées estimées ne pourra être acceptée.

La section globale des barres de neutre ne peut être inférieure à la moitié de la section globale des barres de chacune des phases.

Les appareillages basse tension sont alimentés par des dérivations dimensionnées en fonction du calibre nominal de l'appareil alimenté et non de l'intensité de réglage de ses relais.

La distribution en câbles mono conducteurs est issue soit d'un jeu de barres auxiliaires, soit des barrettes de répartition.

Le regroupement de plusieurs conducteurs sertis sur une même cosse est strictement interdit.

Les câbles de section supérieure ou égale à 10 mm² sont posés en nappes non jointives.

Les câbles de section inférieure ou égale à 6 mm² sont posés comme décrit ci-après.

6.2.2.2 Circuits auxiliaires

La filerie des circuits auxiliaires est réalisée au moyen de conducteurs de la série U500 SV (H07 V-K).

Les circuits auxiliaires sont protégés individuellement, cette protection intégrera un report d'ouverture câblé sous forme d'une synthèse par TGBT ; on prévoit au moins autant de protections que de fonctions et de tensions utilisées, soit au minimum :

- Commande ;
- Relayage d'asservissement ;
- Relayage d'alarme ;
- Signalisation de fonctionnement ;
- Signalisation d'alarme ;
- Mesures.

Ces circuits ont les sections minimales suivantes :

- Commande, relayage, signalisation : 1,5 mm² ;
- Mesure de tension : 2,5 mm² ;
- Mesure d'intensité : 4 mm².

Ces sections correspondent à des minima et leurs valeurs exactes devront être vérifiées par note de calcul (en particulier pour les prises auxiliaires sur les jeux de barres principaux).

Les fils sont placés sous goulottes largement dimensionnées et préservant une réserve minimale de 20 % en volume.

Lorsque la disposition en torons est nécessaire (goutte d'eau de porte par exemple), ceux-ci sont gainés sous conduits cintrables.

Les raccordements intérieurs se font par cosses ou embouts pré isolés correspondant à la section du fil utilisé.

Il sera prévu la commande normal et secours avec I

6.2.2.3 Commande normal/secours

Il sera prévu la partie commande normal et secours avec notamment l'utilisation des relais bistables de type HARMONY 220Vca 50Hz - 4OF de marque Schneider.

6.2.6 Étiquetage et repérage

Tous les appareils de commande, protection ou asservissements sont repérés individuellement par un dispositif durable.

Tous les câbles de liaisons extérieures porteront à chacune de leurs extrémités un repère inaltérable.

Les barres du tableau sont repérées aux couleurs conventionnelles, de façon qu'aucune erreur ne soit possible en quelque

point que ce soit, en particulier à proximité des dérivations et des plages de raccordement.

Le repérage individuel des conducteurs comporte entre armoires ou entre armoire et récepteur : numéro de la borne tenante, nom du bornier aboutissant, numéro de la borne à ce bornier.

Il est bien entendu que tous les repères ci-dessus doivent être conformes aux schémas de principe et plans de dépannage. Un porte-documents en tôle pouvant recevoir l'ensemble des plans relatifs au tableau doit être placé dans le local.

Un synoptique plastifié représentant le TGBT, les sources et l’architecture de distribution sera affiché sur le mur du local.

6.2.7 Mise à la terre

Chaque tableau comporte un collecteur de terre pour le branchement du conducteur de protection et sur lequel sera raccordée l'ossature métallique du tableau considéré. Des shunts de continuité équipotentielle sont placés au droit des éclissages de cellules, ainsi qu'au droit des charnières de portes.

L'ensemble est relié au circuit général de terre par un câble unipolaire de section définie suivant le chapitre 3.2.

Les raccordements des conducteurs de protection PE ou PEN s'effectueront :

- Au-dessous de 16 mm² sur une barre de terre en cuivre équipée de cavaliers (2 conducteurs au plus par cavalier) et de section minimum de 20x15 mm, disposée au droit des borniers (chaque conducteur devra comporter le repère du circuit correspondant).
- A partir de 16 mm² sur une barre de section appropriée disposée de façon à permettre le raccordement à proximité des appareillages correspondants.

6.3 Distribution principale

6.3.1 Généralités

La distribution principale comprendra les alimentations des TD existant du bâtiment Clinique et les alimentations de forte puissance depuis le TGBT.

6.3.2 Caractéristiques des câbles de distribution principale

La distribution générale réalisée par câbles comprendra les éléments suivants :

- Les alimentations des TD de zone seront réalisées par des câbles U1000 R2V (S < 70 mm²) ou AR2V (S < 70 mm²) ;
- Les alimentations de forte puissance depuis les TGBT. Ces alimentations seront réalisées par des câbles U1000 R2V (S < 70 mm²) ou AR2V (S = 70 mm²).

Pour les parcours enterrés les câbles utilisés seront :

- Soit U1000 R2V ou U1000 AR2V avec protection mécanique complémentaire,
- Soit U1000 RVFV (gaine d'étanchéité PCV, âme cuivre ou aluminium).

Les sections de câbles et les conditions de mise en œuvre seront conformes aux prescriptions de la norme NF C15-100.

6.3.3 Alimentations principales

Les alimentations générales alimentant les différents tableaux divisionnaires de sécurité seront les suivantes :

Designation	Qté	Câble	Distance
CHEV LUMIERE	1	4x185+1x70 Al	180
CHEV FORCE	1	4x185+1x70 Al	180
RADIO EQUINE	1	3X(1x150)+1x50 Al	70
SIAMU	1	3X(1x150)+1x50 Al	85
CDE NORMAL	1	3G2,5 Cu	1
CDE GROUPE	1	3G2,5 Cu	1

BAT.COND	1	5G10 Cu	5
LT.C.N1	1	4x50+1x35 Al	130
AUTOCLAVE 1 STE	1	3X(1x95)+1x25 Al	50
AUTOCLAVE 2 STE	1	5G10 Cu	50
ECHO	1	5G16 Al	90
COMP.EQUINE	1	5G4 Cu	90

6.4 Coupures d'urgences

6.4.1 Arrêt d'urgences générale électricité

L'arrêt d'urgence générale du bâtiment clinique devra être vérifié et câblé sur le nouveau TGBT ou rajouté au besoin.

6.4.2 Arrêt d'urgences générale CVC

L'arrêt d'urgence générale CVC du bâtiment clinique devra être vérifié et câblé sur le nouveau TGBT ou rajouté au besoin.

Les bobines de déclenchement des disjoncteurs des équipements CVC faisant l'objet du présent dossier devront être prévues et raccordées à l'arrêt d'urgence générale CVC de l'installation correspondante.

6.5 Fourreautage

Il sera à prévoir, à la charge du présent lot, la fourniture et la pose de fourreaux suivants :

- 2 x fourreaux Ø160 : Arrivée et départ boucle HTA dans poste PT6,
- 6 x fourreaux Ø160 : Liaisons entre TGBT et bâtiment Clinique,
- 3 x fourreau Ø90 : Liaisons entre TGBT et bâtiment Clinique.

6.5.1 Distribution des liaisons HT/BT

Il sera à prévoir, à la charge du présent lot, la fourniture et la pose de fourreaux suivants sur une distance de 5ml :

- 2 x fourreaux Ø160 : Arrivée et départ boucle HTA dans poste PT6,
- 6 x fourreaux Ø160 : Liaisons entre TGBT et bâtiment Clinique,
- 3 x fourreau Ø90 : Liaisons entre TGBT et bâtiment Clinique.

7 Description des installations enceintes climatiques et locaux déchets

7.1 Description des installations CFO/Cfa

7.1.1 Distribution électrique

7.1.1.1 Alimentation générale

Le TGBT est situé dans le bloc central du bâtiment central, dans le local n°061 "Poste transfo PT3". Il est alimenté par un transformateur 630 kVA.

La distribution électrique CFO des enceintes climatiques s'effectuera ensuite depuis le TD EL-L3-N0-EC. Le TD sera installé dans le placard technique accessible depuis la circulation de l'Aile 3, attenant au local 3-009.

La distribution électrique CFO des locaux déchets créés s'effectuera depuis le TGBT du PT3 et du PT5.

7.1.1.2 Ajout départ TGBT PT3/PT5

Afin d'alimenter le TD EL-L3-N0-EC il sera prévu l'ajout d'un départ de 4P+T de 250A avec un disjoncteur de type NSX250F qui pourra être ajusté à 160A par réglage en face avant.

Afin d'alimenter les locaux déchets il sera prévu l'ajout d'un départ de 4P+T de 63A avec un disjoncteur de type NSX100F.

7.1.1.3 Liaison TGBT PT3 à TD EL-L3-N0-EC et coffrets locaux déchets

La liaison jusqu'au TD EL-L3-N0-EC sera effectuée par câble U1000 AR2V 3x1x150+1x25mm² PEN depuis le TGBT PT3.

La liaison jusqu'aux coffrets locaux déchets sera effectuée U1000 AR2V 3x1x50+1x25mm² PEN depuis les TGBT PT3 et PT5.

7.1.1.1 TD EL-L3-N0-EC et Coffrets locaux déchets

7.1.1.1.1 Généralités

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement du TD EL-L3-N0-EC destiné à l'alimentation de l'ensemble des équipements des locaux réaménagés qui accueilleront les enceintes climatiques.

Il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement de 3 coffrets divisionnaires destinés à l'alimentation de l'ensemble des équipements des locaux déchets.

7.1.1.1.2 Normes

Le matériel devra répondre aux normes suivantes :

- NF C15-100 : installations électriques ;
- NF C20-010 : degré de protection des enveloppes ;
- NF C63-410 : ensemble préfabriqué BT ;
- NF C63-412 : appareillage industriel BT ;
- NF EN60-439.1 : mise en œuvre et réalisation des équipements.

7.1.1.1.3 Équipement du tableau divisionnaire et coffrets

Les coffrets locaux déchets seront implantés à l'extérieur des locaux considérés comme étant à risque. Ils seront constitués d'enveloppes de type extérieures et étanches.

Le tableau divisionnaire TD EL-L3-N0-EC sera implanté dans le placard attenant au local 3-009. Il sera constitué d'enveloppes métalliques marque Schneider, ou équivalent.

Le tableau comprendra des gaines latérales pour les jeux de barres, remontée de câbles et borniers, avec plastrons (afin d'éviter tout contact avec les parties actives) et sera muni de plastrons.

Le tableau divisionnaire devra posséder une réserve de puissance de 20 % et d'une réserve de place de 30% pour permettre des extensions futures, sur la porte il sera installé une étiquette de sécurité (homme foudroyé).

Son indice de service sera IS111.

Le tableau comprendra une enveloppe périphérique en tôle d'acier pliée nervurée recevant :

- Des plaques démontables haute et basse formant passe-câbles,
- Des rails porte appareillage, (ces rails seront conçus pour supporter les poids des appareillages installés).
- Des plastrons modulaires, démontables et laissant accessible et visible l'ensemble de l'appareillage,
- Une tôle pleine fermant la face arrière du tableau.

Il sera équipé :

- D'un interrupteur de coupure générale avec bobine de déclenchement à émission, contact OF ou commande rotative accessible en façade ;
- Des protections générales des circuits lumières ;
- Des protections générales des circuits prises de courant « entretien » ;
- Des protections générales des circuits prises de courant des postes de travail ;
- Des protections particulières à chaque départ éclairage et prise de courant ;
- Des protections particulières à chaque départ petite force motrice ;
- Des appareils de commande tels que contacteur, télérupteur, ...
- Des appareils de mesure ;
- Parafoudre type 2, y compris disjoncteurs de protection ;
- Un collecteur de terre ;
- Un bornier de départ.

Les disjoncteurs de calibre supérieur à 63 A seront du type boîtier moulé isolé avec pôles à fermeture et rupture brusques. Ils seront équipés de déclencheurs magnétothermiques ou électroniques et de contacts SD.

Les appareillages basse tension des tableaux divisionnaires et secondaires, de calibre inférieur ou égal à 63 A, seront du type modulaire, conformément aux recommandations internationales IEC 157.1, et à la norme européenne CEE 19.

Tous les dispositifs de sectionnement et protection seront omnipolaires et devront assurer la coupure simultanée des conducteurs actifs neutre inclus (sauf PEN).

Les dispositifs de commandes (minuterie, télérupteurs, contacteurs, etc ...) seront également omnipolaires et assureront la coupure du neutre (sauf PEN).

Les protections mises en œuvre assureront une sélectivité totale, vis à vis du reste de la distribution.

D'autre part, les installations desservant les locaux et dégagements non accessibles au public seront commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux et dégagements accessibles au public, à l'exception des installations de chauffage électrique. Toutefois, un local non accessible au public, de faible étendue, situé dans un ensemble de locaux accessibles au public peut avoir des circuits commandés et protégés par les mêmes dispositifs.

Des différentiels 30 mA seront prévues sur chaque départ alimentant des prises de courant. Des différentiels 300 mA seront prévues sur chaque départ alimentant des circuits d'éclairage des locaux humides et locaux à risques.

Pour les charges perturbantes et les prises de courant des postes de travail dédiés au matériel informatique, y compris alimentations des bandeaux de PC des baies informatiques, chaque circuit de prises sera équipé d'un disjoncteur différentiel de type Hpi (détectent les défauts à composante alternative et continue, immunité renforcée aux déclenchements intempestifs).

Dans les autres cas, les différentiels ne seront pas imposés dans la mesure où les calculs des études d'exécution montreront que les conditions de protection du régime TNS sont vérifiées.

Tous les disjoncteurs seront fixés sur des répartiteurs de rangée type plug-in de marque Schneider ou équivalent.

Attention : dans tous les cas, l'équipement des tableaux divisionnaires sera de même marque que celle qui équipe le TGBT, cela afin d'assurer une parfaite sélectivité entre les protections. Tous les disjoncteurs du bâtiment appartiendront obligatoirement à une même série, satisfaisant à une unité de présentation et à une facilité de maintenance.

Les systèmes de commande d'éclairage à distance seront réalisés de manière à laisser l'éclairage en fonction en cas de défaillance du système de commande.

Les disjoncteurs principaux des groupes d'alimentation (éclairage, prises de courant, forces motrices, ondulé, ...) seront équipés de contacts SD. Ces contacts seront câblés en série par catégorie (éclairage, défaut PC, défaut FM, ...) pour une remontée sur la GTC.

Chaque tableau divisionnaire sera équipé d'un bornier de report d'informations pour la GTC avec :

- Une téléalarme de synthèse défaut pour l'ensemble des départs,

- Une télécommande et un retour d'état pour la commande GTC de l'éclairage,
- Un report de comptage d'énergie pour chaque compteur mesurant la consommation électrique.

En respect de la RT 2012, les consommations électriques de chacune des installations suivantes seront mesurées :

- Éclairage ;
- Prises de courant ;
- Terminaux de ventilation, chauffage et climatisation ;
- Départs de calibre supérieur ou égal à 80 A.

Il sera également prévu un compteur général pour la totalité du TD certifié MID.

Ces compteurs seront placés en tête de chaque répartiteur concerné ; ils posséderont une sortie Modbus RS485 pour report d'information sur la GTC.

Tous les départs (section < 16 mm²) seront ramenés sur bornes ; les départs > 16 mm² seront raccordés directement aux bornes des appareils.

Le schéma du tableau sera installé dans une pochette à plans fixée à l'intérieur du tableau, ou de la gaine technique le contenant.

Le tableau électrique sera muni d'une étiquette de signalisation reprenant son appellation, son point d'origine et l'intensité de court-circuit de tête de tableau.

7.1.2 Canalisations

7.1.2.1 Câbles de distribution

7.1.2.1.1 Généralités

En règle générale, les alimentations pour les autres corps d'états seront amenées au droit des équipements désignés par les autres corps d'état et laissées en attente sous forme de boîtes de dérivation dûment repérées.

Le Corps d'état Électricité devra indiquer en temps voulu aux Corps d'état utilisateurs les valeurs des courants de court-circuit maximales et minimales aux points de livraison.

Les positions des équipements à alimenter sont données en partie sur les plans du présent dossier et les puissances correspondantes sont indiquées sur les schémas électriques du présent dossier. Ces informations sont données à titre indicatif. Elles seront confirmées lors des études d'exécution des Entreprises.

7.1.2.1.2 Caractéristiques des câbles de distribution

La distribution électrique en aval du TD comprendra :

- Les circuits d'éclairage et les circuits de commande de l'éclairage ;
- Les circuits prises de courant ;
- Les circuits d'alimentation des équipements divers.

Elles seront réalisées en câbles mono conducteurs ou multiconducteurs dans les séries suivantes :

- U1000 R2V dans les locaux techniques et dans tout local humide ou présentant des risques mécaniques,
- H07 V-U ou R sous conduit isolant pour les parcours encastrés dans les cloisons maçonnerie ou dans les dalles ou dans les plinthes.

L'alimentation des circuits de sécurité au sens de la réglementation sera réalisée en câbles résistants au feu du type CR1-C1.

Les sections de câbles et les conditions de mise en œuvre seront conformes aux prescriptions de la norme NF C15-100.

7.1.2.1.3 Alimentations

Designation	Qté	Câble	Distance	Pu (kW)
ALIMENTATIONS CVC-PB				
DRV Unite Extérieure	1	5G10	80	24,00
Plafonnier	2	3G2,5	30	0,41
Mural	10	3G2,5	30	0,03
ALIMENTATIONS ENCEINTES CLIMATIQUES				
BPOE 1-Congélateur NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC U535-86	1	3G2,5	25	0,5
BPOE 2-NEW BRUNSWICK ULTRA LOW T°C	1	3G2,5	25	2,4
BPOE 3-BOSCH G5N58VWEV01	1	3G2,5	25	2,4
BPOE 4-BRANDT CF 3100 SIF congelateur	1	3G2,5	25	0,085
BPOE 5-BOSCH XYZ1234000/01	1	3G2,5	25	2,4
BPOE 6-LIEBHERR	4	3G2,5	25	2,4
BPOE-Histopathologie – Congélateurs additionnels à prévoir	10	3G2,5	25	2,4
Histopathologie 2-Congélateur CRYOCUBE - EPPENDORF F740h	1	3G2,5	50	0,5
Parasitologie 3-Congélateur coffre AFG 6512-B 503L - WHIRLPOOL	2	3G2,5	20	0,2
Parasitologie 4-Congélateur ELECTROLUX 400L	1	3G2,5	20	0,1
Parasitologie 5-Congélateur -20°C	1	3G2,5	20	2,4
Parasitologie 6-Congélateur ARCTIKO	1	3G2,5	20	2,4
Parasitologie 7-Congélateur BRANDT A+ class	2	3G2,5	20	2,4
Betail 8-Congélateur NEW BRUNSWICK SCIENTIFIC - U570-86	1	3G2,5	45	0,5
Betail 9-Congélateur TELSTAR - U830	1	3G2,5	45	2,4
Betail 10-Congélateur THERMOSTAR - ULT2140-3-V40	1	3G2,5	45	2,4
Betail-Histopathologie - Congélateur -80°C	2	3G2,5	45	2,4
Phatophy 11-Enceinte climatique PHARMA 1300L - WEISS TECHNIK (N°2.3.5)	3	3G2,5	20	2,5
Phatophy 12-Enceinte climatique PHARMA 2000L - WEISS TECHNIK (N°1.6)	2	3G2,5	20	3,5
Phatophy 13-Enceinte climatique FITOCLIMA 1200L - ARALAB (N°7)	1	3G2,5	20	1,8
Phatophy 14-Enceinte climatique ICH 1300L - ERATIS (N°4)	1	3G2,5	20	4
Phatophy 15-Congélateur bahut WHIRLPOOL AFG-543-C/H (N°7)	1	3G2,5	20	0,25
Phatophy 16-Réfrigérateur GKPv1470 - LIEBHERR (N°10)	1	3G2,5	20	0,35
Phatophy 17-Congélateur vertical ventilé -20°C (CVV 370-20) - SOREMA FACIS (N°11)	1	3G2,5	20	0,38
Phatophy 18-Réfrigérateur GKV6110-23 - LIEBHERR (N°9)	1	3G2,5	20	0,15
Phatophy 19-Réfrigérateur GKV7110-23 - LIEBHERR (N°11)	2	3G2,5	20	0,2
Phatophy 20-Enceinte climatique CAELIS/ERATIS LOC1300 (N°8)	1	3G2,5	20	2,8
Phatophy 21-Enceinte climatique CAELIS/1300 (N°9)	1	3G2,5	20	2,5
Phatophy 22-Enceinte climatique CAELIS CP-2000-CBU (N°10)	1	3G2,5	20	2,3
Phatophy 24-Saveris	2	3G2,5	20	0,5
Galtier 24-Congélateur bahut	3	3G2,5	25	0,5
Gâches	29	3G1,5	30	0,1
ALIMENTATIONS LOCAUX DECHETS				
VRV	9	3G2,5	20	4,00
Extracteur d'air	9	3G2,5	20	2,00
BECS instantané	2	3G4	20	6,00

7.1.2.2 Mise en œuvre des câbles

7.1.2.2.1 Généralités

Avant leur mise en service tous les câbles de la distribution principale doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et les repérages.

Les boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement ne sont pas admises. Les raccordements imposés par les dérivations des circuits sont effectués dans des boîtes réservées à cet effet et exécutés à l'aide de bornes de raccordement de type anti-cisaillant.

Ces boîtes sont dissimulées dans des endroits les rendant toutefois accessibles en permanence. Elles comportent le repérage des circuits.

Pour les circuits de sécurité, les boîtes de jonction seront au minimum résistantes au fil incandescent 960°C, IP55, IK07. Les repiquages sur les bornes de raccordement propres aux appareils terminaux sont strictement interdits.

Les degrés de coupe-feu, acoustiques et thermiques des parois traversées seront reconstitués lors du calfeutrement conformément à l'article 527-2 de la norme NF C15-100.

Dans les locaux techniques la distribution terminale pourra être effectuée en apparent, sous fourreaux rigides.

Ailleurs, la distribution terminale verticale sera obligatoirement faite en encastré, soit par fourreaux encastrés dans les cloisons, soit par fourreaux encastrés dans les ouvrages du Gros Œuvre.

Tous les câbles alimentant des équipements hors lot Électricité Courants Forts - Courants Faibles seront laissés avec 3 m de mou en attente au niveau de l'équipement.

7.1.2.2.2 Modes de pose

Montage apparent

Il est utilisé dans les locaux techniques principalement ou non accessibles au public.

Pose sur chemin de câbles :

- Les câbles sont fixés sur chemins de câbles lorsqu'au moins 6 câbles cheminent parallèlement. Les câbles sont placés côte à côte sur une seule couche, et sont fixés à raison d'une attache :
- Tous les 2,00 m pour les parcours horizontaux à plat ;
- Tous les 1,00 m pour les parcours verticaux ;
- Tous les 0,30 m pour les parcours horizontaux sur chant ;
- De part et d'autre des dérivations ou changements de direction.

Utilisation de pattes de fixation rapide ou embases à collier :

- Pour les cheminements en parallèle jusqu'à 5 câbles, des pattes de fixation rapide, ou embases à collier, permettant la fixation et la dépose des câbles pourront être utilisées. L'espacement entre ces pattes sera de 60 cm au maximum.

Pose sous conduits :

- Les câbles en parcours isolés sont installés sous conduits rigides de type IRL fixés par colliers ou attaches plastique à raison d'une fixation tous les 60 cm et de part et d'autre des boîtes de dérivation et des changements de direction ;
- Les canalisations cheminant en extérieur (U1000 R2V, CR1...) doivent être protégées des intempéries et des ultraviolets par des gaines spéciales. Les tubes ICTA, IRL, ... n'étant pas des protections aux UV ;
- La pose type « métro » est proscrite : les conduits vont jusqu'aux terminaux avec coudes ou jonctions en T, il n'y a pas de câble apparent entre les tronçons des conduits, ni entre les conduits et les terminaux.

Montage encastré

Dans les parois :

- Les conducteurs de la série H07 V-U ou R sont installés sous conduits ICT encastrés dans les cloisons ;
- Un recouvrement de béton ou d'enduit d'au moins 2 cm doit être respecté. Les rayons de courbure et la disposition des angles doivent être suffisants pour tirer les conducteurs avec facilité entre boîtes de jonction.

Dans les voiles et planchers :

- Les câbles de la série H07 V-U sont installés sous conduits ICT noyés au moment du coulage du béton ;
- Ces tubes sont impérativement ligaturés aux armatures, tous les 0,50 m de façon à respecter un enrobage de béton de 4 cm minimum.

7.1.2.2.3 Repérage

Tous les matériels, appareillage, boîtes de dérivation, canalisations, etc ... devront être marqués et repérés de façon claire, indélébile et durable conformément aux plans et schémas du dossier de recollement.

Les canalisations seront repérées à chacune de leurs extrémités et aux principaux points singuliers de cheminement (au droit des bornes, aux pénétrations dans les armoires et boîtes de dérivation) indiquant leur armoire d'origine et le numéro du câble (repérage au moyen d'étiquettes à marquage indélébile) permettant de se reporter à un carnet de câbles et de schémas unifilaires.

Les boîtes de dérivation seront identifiées avec indication de leur usage, du repère de l'armoire d'origine, du numéro du câble et éventuellement du numéro d'ordre. Le repérage sera fait par étiquette indélébile et durable sur la boîte de dérivation.

7.1.2.3 Chemins de câbles

7.1.2.3.1 Généralités

Les chemins de câbles existants seront réutilisés. Les câbles seront positionnés afin de permettre leur acheminement optimal, ainsi que pour en garantir l'accès lors du câblage et de la maintenance future de l'installation.

7.1.2.1 Conduits

Selon les risques particuliers attachés aux locaux et emplacements, (cf. : influences externes NF C15-100) la nature des parois et les modes de mise en œuvre, il sera utilisé les types de conduits suivants, conformes à la norme NF EN50-086.

- En encastré :

- o Dans les dalles et parois en béton : ICTL 3422 GMS non-propagateur de la flamme ;
- o Dans les vides de construction et gaines, huisseries métalliques ou cloisons sèches : ICA 3321 ;
- o L'encastrement ne sera pas admis dans les cloisons en bloc d'aggloméré de ciment, en briques, ou en carreaux de plâtre de moins de 10 cm d'épaisseur.

- En apparent :

- o Sans risques mécaniques particuliers : IRL 3321 ;
- o Avec risques mécaniques importants (>IK06) : MRL conduit acier.

La taille des conduits est définie d'après les instructions de la norme NF C15-100. Le taux de remplissage des conduits n'excèdera pas 60 %.

Les câbles de tension et d'utilisations différentes seront posés dans des conduits distincts.

Tous les conduits seront nettoyés à l'intérieur de manière à enlever les poussières ou déchets avant le tirage des câbles ou conducteurs.

Les coudes rigides doivent avoir un rayon minimum de courbure égal à 12 fois le diamètre du câble qui est acheminé à l'intérieur de ces coudes et ne doivent pas faire un angle supérieur à 90°. Les coudes réalisés sur le chantier le sont avec des outils conçus à cet effet.

Lorsque des manchons sont utilisés, ils sont collés ou bien le conduit est fixé par une bride de chaque côté du manchon. Le tracé et la pose des conduits devront permettre facilement le remplacement des câbles et des fils.

Les conduits apparents seront fixés tous les 0,60 m environ et à proximité des boîtes de dérivation et changements de direction.

7.1.3 Appareillages

L'appareillage comprend les prises de courant et les organes de commande de l'éclairage.

7.1.3.1 Mise en œuvre de l'appareillage

La plupart des prises et interrupteurs ont été déposés au moment de la démolition.

Les appareillages restants seront également à déposer.

7.1.3.1.1 Appareillage encastré

Dans tous les locaux, l'appareillage sera du type encastré à fixation par vis.

Dans le cas d'une distribution encastrée, les boîtes d'encastrement seront du type pour fixation à vis avec entrées défonçables latérales et frontales, et jumelables entre elles horizontalement ou verticalement, permettant des combinaisons multiples. Les boîtes seront disposées de manière à éviter les ponts phoniques (pas de boîte dos à dos).

Pour le béton banché, les boîtes d'encastrement seront mises en place au coulage. Elles sont du type pour fixation à vis à rattrapage d'aplomb.

Lorsqu'il sera fait usage d'appareillage d' huisseries métalliques ou de cloisons sèches, les logements de l'appareillage doivent être munis de boîtes isolantes non propagatrices de la flamme.

7.1.3.1.2 Appareillage en saillie

Dans les locaux techniques et suivant les indications portées sur les plans, l'appareillage sera du type sailli en matière moulée avec entrée de câbles par presse étoupe.

7.1.3.1.3 Installation des appareils de commande d'éclairage

Les appareils de commande de l'éclairage seront fixés à proximité des accès, côté "ouvrant" des portes, à une hauteur conforme à la réglementation liée à l'accessibilité des handicapés.

7.1.3.1.4 Installation des prises de courant

Les prises de courant seront fixées à une hauteur de 1,50 m dans les locaux techniques et à 0,30 m dans les autres locaux, sauf indications contraires sur les plans.

Les prises de courant seront toujours positionnées avec le plot de terre en haut.

7.1.3.2 Définition générale de l'appareillage

L'ensemble des appareillages installés à moins de 1,50m devront posséder un indice de protection d'au moins IK10.

Appareils de commande d'éclairage

Ils seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-110.

Les commandes d'éclairage seront implantées à une hauteur conforme pour les personnes handicapées.

Dans les locaux aveugles, les appareillages seront munis de voyants lumineux allumés à l'état de veille.

Les interrupteurs placés à l'extérieur des locaux dont ils commandent l'éclairage seront également munis d'un voyant lumineux signalant la fermeture du circuit.

Ils auront un calibre maximum de 10 A sous 250 V. Au-delà de 10 A, les commandes seront réalisées par télérupteurs ou minuteriers commandés par boutons poussoirs.

Détecteur de présence

Les détecteurs de présence seront à sécurité positive : en cas de surcharge, ils mettent en service ou maintiennent allumés les circuits d'éclairage qu'ils commandent. Ces détecteurs répondront ainsi à l'article EC6 paragraphe 3 de l'arrêté du 19/11/2001 du règlement de sécurité des ERP.

Les détecteurs de présence dans les locaux commanderont l'allumage des luminaires à partir d'un niveau d'éclairage naturel minimum. Ce seuil sera réglé manuellement lors de la mise en œuvre du détecteur.

Pour les locaux avec fenêtre, les détecteurs de présence seront associés à un bouton poussoir à l'entrée du local. Ce dernier permettra d'allumer ou d'éteindre manuellement les luminaires.

7.1.3.2.1 Interrupteur simple

Les Interrupteur simples seront de type Mosaic de chez Legrand ou techniquement équivalent.

7.1.3.2.2 Détecteur 360° étanche

Les détecteurs de présence 360° seront de type étanche de marque BEG ou équivalent.

7.1.3.2.3 Détecteur 360° étanche ATEX

Les détecteurs de présence 360° seront de type étanche ATEX de marque BEG ou équivalent.

7.1.3.3 Définition des prises de courant

Elles seront conformes aux prescriptions de la norme NF C61-300.

Toutes les prises de courant seront prévues avec un contact de terre et sont munies d'obturateurs à éclipse.

Dans les locaux techniques, lorsqu'au moins deux prises de courant seront installées côte à côte, elles seront regroupées dans des coffrets pour montage en saillie, étanche, avec degré de protection IP 54 en polyester avec couvercle de visite.

Les prises de courant réseau ondulé posséderont un enjoliveur de couleur rouge, sans détrompeur.

Les circuits prises de courant seront protégés par différentiels 30 mA. Dans les zones tertiaires, chaque disjoncteur différentiel ne protégera pas plus de 8 PC.

Les circuits prise de courant alimentant des postes de travail, ou des équipements informatiques comporteront un disjoncteur différentiel 2x16A DDR 30 mA, à immunité renforcée de type "Hpi" par circuit. Chaque disjoncteur différentiel ne protégera pas plus de 5 PC.

Certains équipements (appareils de puissance, réfrigérateur,) seront raccordés à une prise de courant alimentée directement par un circuit spécifique. Dans ce cas, la protection différentielle associée ne pourra regrouper plus de 3 circuits.

Chaque prise de courant sera repérée. Ce repère comprendra le nom du tableau divisionnaire qui alimente la prise, suivi d'un numéro. Codification à faire valider par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

7.1.3.3.1 Prise de courant 16A+T

Les prises de courant seront de type Mosaic de chez Legrand ou techniquement équivalent

7.1.3.1 Goulottes et plinthes de distribution

Pour l'ensemble des bureaux, la distribution des prises de courants 2x16A+T et des courants faibles (téléphone et informatique) sera réalisé sur une goulotte, installées en plinthe ou en allège, en PVC blanc 3 compartiments indépendants fermés par 2 couvercles clipsés avec la répartition suivante :

- Compartiment du haut : distribution des câbles courant forts et installation de l'appareillage prises de courant de type modulaire 45x45 Mosaic 45 de Legrand ou équivalent ;
- Compartiment du bas : distribution des câbles VDI et installation des prises de courant et prises RJ45 de type modulaire 45x45 Mosaic 45 de Legrand ou équivalent ;

Les goulottes seront conformes aux normes NF C68-102, IP4x-IK07 et comprendront tous les accessoires de montage : angles intérieurs et extérieurs variables, angles plats, tés de dérivation, fonds VDI, joint de sol, embouts de fermeture. La fixation des goulottes se fera par vissage.

Le cheminement des câbles entre le faux plafond et les goulottes sera réalisé par des descentes sous conduits ICTL dans les cloisons.

Aux traversées des cloisons, les plinthes seront bourrées de laine de roche afin d'assurer une parfaite isolation phonique. Les goulottes électriques seront posées sur toute la longueur de local même si les terminaux de connexion sont sur une seule partie du linéaire de la pièce.

7.1.3.2 Boîtes de dérivations

Les boîtes de dérivation seront du type saillie ou encastré, en matière plastique, avec pénétration des conduits par entrées défonçables. Les boîtes de dérivation seront munies de face avant fixée par vis quart de tour solidaires au couvercle, lui-même solidaire à la boîte (couvercle à lèvres proscrit). Les boîtes de dérivation seront installées uniquement dans les circulations.

Le principe de repérage des boîtes de dérivation devra être proposé au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'Œuvre pour approbation, et chaque repère sera porté sur les plans d'exécution et sur les boîtes de dérivation. Le repérage se fera sur la face avant et sur le corps latéral de la boîte

7.1.4 GTC

7.1.4.1 Généralités

Le raccordement des compteurs du TD sur la GTC existante permettra d'optimiser les opérations de maintenance et d'exploitation des équipements, donc la maîtrise des coûts énergétiques et financiers.

Le système assurera la gestion des équipements des installations suivantes :

- Sous-comptages (éclairage, FM, prises de courant etc.),
- États et défauts des disjoncteurs.

7.1.4.2 Modules d'extensions

Des modules d'extensions seront prévus si nécessaires pour l'ajout d'entrées/sorties aux UTL existantes. Ils seront de même marque que le matériel installé.

Ils permettront ainsi la gestion des matériels d'interface nécessaires en lien avec les équipements.

Ces interfaces se présenteront sous les formes suivantes :

- modules de sortie TOR,
- modules d'entrée TOR,

Les modules répondront aux spécifications techniques suivantes :

- fixation sur rail DIN,
- alimentation via le bus interne,
- indice de protection : IP20,
- connectique : bornier débrochable.

7.1.4.3 Raccordement sur existant

Pour réaliser la remonté d'information auprès de la Supervision, le présent lot devra être capable de s'interconnecter avec les différents protocoles.

L'ensemble des compteurs d'énergie seront remontés par protocole Modbus RTU.

Les états et défauts des disjoncteurs de l'armoire divisionnaire seront remontés par contrôleur IP.

Chaque luminaire sera à raccorder au boîtier multi métier RC242 par protocole DALI 1/10V.

7.1.5 Éclairage artificiel

7.1.5.1 Commande d'éclairage

Les luminaires sont commandés localement par interrupteur.

7.1.5.2 Caractéristiques

Les appareils d'éclairage sont fournis entièrement équipés y compris accessoires de montage et sources.

La fixation des appareils est indépendante des faux plafonds, notamment celles des luminaires fluorescents, non intégrés et supportés par le faux plafond.

Les sources fluorescentes teinte blanc industriel seront exclusivement réservés aux locaux techniques.

Dans tous les autres cas, sans exceptions, les sources fluorescentes sont à haut rendement IRC > 85, efficacité lumineuse = 104 lumens/W, température de couleur 4000°K.

Les appareils d'éclairage fluorescents étanches, en encastrés et en saillies seront équipés de ballasts électroniques, allumage instantané à plein régime.

Le câblage des luminaires sera réalisé individuellement à partir d'une boîte de dérivation. La connexion avec le luminaire sera réalisée par l'intermédiaire de borniers encliquetables.

Les luminaires devront être conformes à la norme NF C71-110, NF EN 60-598 et porter la marque NF USE.

Ils devront être résistants à l'essai au fil incandescent à 650°C ou 850°C (NF C20-455).

7.1.5.3 Mise en œuvre

Les appareils sont fournis avec leurs lampes et tubes de première utilisation.

Les appareils doivent être fixés directement sous les planchers des niveaux ou suspendus individuellement de manière constamment accessible et réglable, et de façon à éviter tout risque de chutes dues aux vibrations ou à toute autre cause que ce soit.

L'Entrepreneur doit veiller à l'équilibre des phases.

La fixation des luminaires doit être autonome et totalement désolidarisée des prestations des autres corps d'état (ossature de faux plafond par exemple).

Les luminaires fixes ou suspendus devront être reliés aux éléments stables de la construction et ne pas faire obstacle à la circulation.

Les appareils d'éclairage incorporés dans des faux plafonds assurant un traitement particulier (isolation phonique, coupe-feu, isolation thermique...) seront mis en œuvre dans des coffres d'encastrement reconstituant les caractéristiques du faux plafond.

7.1.5.1 Éclairage intérieur

L'entreprise devra remettre une offre conforme en tout point aux descriptifs techniques suivant la prescription ou en proposant des produits équivalents d'une autre marque.

7.1.5.1.1 Luminaire de type B

Luminaire Type B1: Dalle 600x600 LED – Type Burgos marque Exalum ou équivalent

- Puissance : 32W
- Flux lumineux : 4 080lm
- T° couleur : 4 000°K
- Dimensions : 595mm x 595mm x 31mm
- Indice de protection : IP44
- Durée de vie LED : L80B10 - 75 000h
- Garantie : 5 ans
- Cadre saillie
- Y compris drivers et accessoires

Localisation : Salles enceintes climatiques.



7.1.5.1.2 Luminaire de type D1

Luminaire Type D1: Plafonnier étanche LED – Type Malaga marque Exalum ou équivalent

- Puissance : 30W
- Flux lumineux : 4 050lm
- T° couleur : 3 000°K
- Dimensions : 1200mm x 70mm x 64mm
- Indice de protection : IP65
- Durée de vie LED : L80B20 - 50 000h
- Garantie : 5 ans
- Y compris drivers et accessoires

Localisation : Locaux techniques/Déchets



7.1.5.1.3 Luminaire de type D2

Luminaire Type D1: Plafonnier étanche ATEX LED – Type Exatex marque Exalum ou équivalent

- Puissance : 27W
- Flux lumineux : 4 000lm
- T° couleur : 4 000°K
- Dimensions : 1282mm x 145mm x 100mm
- Indice de protection : IP65
- Durée de vie LED : L80B50 - 100 000h
- Garantie : 5 ans
- Y compris drivers et accessoires

Localisation : Locaux Produits chimiques



7.1.6 Contrôle d'accès

Il sera prévu la fourniture pose et raccordement de lecteur de badges type TPRMFA Mifare DESFire de marque Synchronic compatible avec le système existant. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- 13.56 MHz Mifare / DESfire EV1
- Antivandale IK10
- Intérieur / Extérieur IP65
- 2 LEDs RVB – 360 couleurs configurables
- Compatible pot électrique (entre-axe 60 et 62mm)
- Dimension : 107 x 80 x 26 mm

L'entreprise devra le raccordement sur la centrale existante et la fourniture d'UTL en conséquence.

Il sera provisionné une carte d'extension, l'ajout d'un module ou d'une centrale en cas d'impossibilité d'étendre le système existant.

La mise en service et formation au maître d'ouvrage seront à prévoir.

7.1.7 Système de sécurité incendie

7.1.7.1 Généralités

Le Système de Sécurité Incendie existant est de type adressable, de catégorie A, avec équipement d'alarme de type 1.

Le SSI existant couvrira l'ensemble des locaux créés et réhabilités. Les équipements seront raccordés sur les boucles et lignes existantes. Le titulaire aura à sa charge la fourniture, la pose, le raccordement et la programmation des équipements nécessaires à la surveillance du bâtiment.

Une détection manuelle sera réalisée par déclencheurs manuels disposés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier, au rez-de-chaussée à proximité des sorties.

Tous les matériels seront d'un modèle homologué conforme aux normes NFS 61-930 à NFS 61-940.

7.1.7.2 Documents de référence

Le Système de Détection Incendie (SDI) sera réalisé conformément aux dispositions des textes en vigueur, notamment :

- Norme EN 54-2 relative aux systèmes de détection et d'alarme incendie – Equipement de Contrôle et de Signalisation ;
- Norme EN 54-4 relative aux systèmes de détection et d'alarme incendie – Equipement d'alimentation électrique
- Norme NFS 61-950 relative aux détecteurs et organes intermédiaires ;
- Norme NFS 61-970 relative aux règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie ;
- Norme NF C15-100 relative aux installations électriques basse tension « règles » et ses additifs ;
- Instruction technique 246 relative au désenfumage dans les établissements recevant du public.

7.1.7.3 Mise en sécurité du bâtiment

Le concept de mise en sécurité est décrit au cahier des charges fonctionnel.

Le titulaire du présent lot doit se conformer à ces documents afin de réaliser son offre. Tout manquement aux éléments du coordinateur SSI ne pourra faire l'objet de devis de travaux supplémentaires.

7.1.7.4 Mode de fonctionnement

Les fonctions du SSI sont décrites au cahier des charges fonctionnel.

7.1.7.5 Descriptif du matériel

7.1.7.5.1 Détecteurs optiques de fumées

Tous les locaux détectés seront équipés de détecteurs optiques de fumée, excepté les locaux contenant des équipements dégageant des vapeurs ou fumée. Ils seront compatibles avec le système existant.

7.1.7.5.2 Déclencheurs manuels

Les déclencheurs manuels seront installés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier, au rez-de-chaussée à proximité des sorties. Ils doivent être placés à une hauteur d'environ 1,30 m au-dessus du niveau du sol et ne pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsque celui-ci est maintenu ouvert. De plus, ils ne doivent pas présenter une saillie supérieure à 0,10 mètre.

Ils se présenteront sous la forme d'un boîtier en matière thermoplastique de couleur rouge, du type membrane déformable.

Ils devront être compatibles avec le système existant.

7.1.7.5.3 Diffuseurs sonores non autonome

Le bâtiment sera équipé de DSNA permettant la diffusion de l'alarme générale en tout point du bâtiment.

Ils seront implantés principalement dans les circulations et les locaux de plus de 100m².

L'audibilité de l'alarme générale sera jugée par le coordinateur SSI lors de la réception du SSI. Il pourra, si cela s'avère nécessaire prévoir en aggravation ajouter de DSNA aux endroits où l'alarme est jugée inaudible.

Les DSNA seront compatibles avec le système existant.

7.1.7.6 Câblage et distribution

L'ensemble du câblage de l'installation détection et alarme incendie devra obligatoirement cheminer sur des supports indépendants des autres réseaux.

Câble de type SYS1 -1 paire 9/10°

- Déclencheurs manuels.

Câbles de type CR1 (câble résistant au feu)

- Diffuseurs Sonore Non Autonome,

Norme NFS 61-932 - Articles 6.1.3 et 6.1.4

Les lignes de commandes par émission de tension et les lignes de contrôle doivent être réalisées, soit en câble de la catégorie CR1 (au sens de la norme NFS 32-070), soit en câble de la catégorie C2 (au sens de la norme NFS 32-070) placés dans des cheminements techniques protégés. Toutefois, elles peuvent être réalisées en câble de la catégorie C2 et sans protection dès qu'elles pénètrent dans la Zone de Mise en Sécurité correspondant aux DAS qu'elles desservent.

7.1.7.7 Réception et mise en service

7.1.7.7.1 Mise à jour du dossier d'identité du système de sécurité incendie

En cours de chantier, avant la réception, l'entreprise devra fournir les pièces nécessaires à la mise à jour du Dossier d'Identité du SSI.

Scénario de sécurité fourni par le coordinateur SSI

- Liste des Zones de Détection (ZD) avec identification des Détecteurs Automatiques et/ou des Déclencheurs Manuels (DM) correspondants ;
- Liste des Zones de mise en Sécurité (ZS, ZC et ZF) avec identification des Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) et des arrêts d'équipements associés ;

Liste des Zones de diffusion d'Alarme (ZA) avec identification des Diffuseurs d'alarme (DSNA+DL) ;

Corrélations entre ZD et ZS.

Documents de réalisation à la charge de l'installateur

- Liste des matériels fournis et documents donnant leurs caractéristiques ;
- Schéma(s) de principe de l'installation ;
- Liste des plans ;
- Plans de câblage détaillés et carnets de câbles.

Le fabricant fournira les pièces suivantes

- Certificats de conformité aux normes et Procès-verbaux d'essais ;
- Documents attestant de la compatibilité des matériels entre eux ;
- Notices d'exploitation et de maintenance du SSI ;
- Instructions de manœuvre.

La liste exhaustive des documents attendus pour la constitution du dossier d'identité incendie sera fournie par le coordinateur SSI.

Le titulaire du présent lot se doit de transmettre l'ensemble des documents demandés et en période de validité.

7.1.7.7.2 Essai et réception de l'installation

L'installation du SSI devra faire l'objet d'une réception en présence de l'utilisateur et de l'installateur.

Le procès-verbal de réception comprendra les résultats des essais réalisés par les installateurs ou les constructeurs de chacun des sous-systèmes du SSI, ainsi que le résultat de l'analyse du dossier d'identité.

Le matériel central, les détecteurs et déclencheurs manuels et les organes intermédiaires éventuels devront faire l'objet d'essais de fonctionnement conformes aux prescriptions du fascicule n°5655 paragraphe 7.3. Ils seront réalisés à l'aide des moyens définis par le constructeur du matériel.

L'installation de détection automatique devra également faire l'objet d'essais d'efficacité conformes aux prescriptions du fascicule n°5655 paragraphe 7.4. Ils seront réalisés à l'aide de foyers de contrôle d'efficacité (FCE) adaptés à la nature du risque.

7.1.7.7.3 Formation du personnel

Conformément aux articles MS 51 et MS 69, la mise en service sera ponctuée par la formation à l'utilisation et à l'exploitation du système de sécurité incendie du personnel chargé de la surveillance de l'établissement.

Cette formation fera l'objet d'un compte rendu accompagné d'une feuille d'émargement des personnes présentes. Ces informations devront être jointes au registre.

7.1.7.8 Responsabilité et certification

7.1.7.8.1 Responsabilité et certification de l'installateur

Le présent CCTP définit un marché de type MOR (marché à obligation de résultat), concernant l'étude et la réalisation du Système de Sécurité Incendie. A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, quantitatifs et implantations des divers constituants de l'installation donnés dans le descriptif et ses annexes éventuelles n'ont qu'une valeur indicative.

Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CCTP et en performances par rapport aux différents essais de l'installation.

L'installateur devra posséder une police d'assurance couvrant sa responsabilité biennale et décennale concernant ce type de travaux.

7.1.7.8.2 Garantie et certification du matériel

L'ensemble du matériel du SSI devra être garanti par le ou les constructeurs pendant un an à la date de réception de l'installation par le client.

Cette garantie ne comprendra pas la main-d'œuvre et les déplacements.

Les matériels du SSI devront être admis à la marque NF et être estampillés comme tels, ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un Etat membre de la Communauté économique européenne.

Les matériels couverts ou non couverts par les normes, devront toujours faire l'objet d'une associativité précisée dans le certificat du matériel avec lequel il est utilisé.

7.1.7.8.1.3 Contrat de maintenance

L'entreprise devra fournir un projet de contrat d'entretien, comprenant l'ensemble des prestations réglementaires et normatives.

7.1.7.8.1.4 Visite périodique pendant la première année

Une visite annuelle avec tests et essais fonctionnels du matériel central du SSI, des détecteurs automatiques, et déclencheurs manuels, des signaux sonores et éventuels reports d'alarme.

7.1.7.8.1.5 Visite de dépannage

Rappel par un technicien dans les 4 heures suivant l'appel du client, tous les jours (dimanche et jours fériés compris) et 24 heures sur 24.

Intervention, sur appel du client, sous 48 heures, pendant les jours ouvrables de 8h à 18h.

Remplacement dans le cadre du contrat de toutes les pièces défectueuses en dehors d'une utilisation anormale de l'installation ou du remplacement des batteries et des produits consommables.

7.1.7.8.1.6 Plans de sécurité incendie

L'entreprise devra fournir les différents plans de sécurité incendie (plans d'évacuation, plan d'intervention, ...) conformes à la norme NF X 08-070.

Elle devra également mettre en place les plans de zoning SSI du Coordinateur SSI à proximité immédiate du matériel centrale.

7.2 Description des installations CVC/Plomberie

La climatisation des locaux enceintes climatiques sera assurée par un système système de climatisation réversible 2 tubes. Le système installé sera à Débit de Réfrigérant Variable (D.R.V) de marque HITACHI avec compresseur de type RAS-18FSXNS2E ou techniquement équivalent.

L'entreprise également devra le traitement climatique (climatisation, extraction mécanique) des locaux déchets et la pose et l'alimentation des appareils sanitaires.

Locaux déchets :

- Climatisation des locaux via un système multi-split ou mini VRV avec compresseur tropical résistant à des conditions extrêmes.
- Système d'extraction d'air permanente comprenant un extracteur C4, des gaines, des clapets coupe feu, des bouches d'extraction, des grilles d'entrées d'air, des grilles d'entrées d'air coupe feu.

Compresseur :

- **Type tropical pour résister à des conditions extrêmes.**
DC Scroll Inverter à réinjection de fluide.
- Les unités intérieures seront de type mural ou plafonnier.
- Chaque local sera équipé d'une télécommande murale.
- L'installation sera composée d'une unité extérieure (UE) et de 5 unités intérieures (UI).
- Le fluide frigorigène utilisé dans l'installation sera du R410A.

Le matériel de climatisation devra respecter les points suivants :

- Marquage C.E. suivant décret du 8 juillet 1992.
- Directive basse tension suivant décret 75-848 transposé pour l'harmonisation EUROPÉENNE le 3 octobre 1995 (décret 95-1081)
- Compatibilité Electromagnétique suivant directive CEM 89\336\CEE, publiée le 3 Mai 1989, entrée en vigueur le 1er janvier 1992.
- Directive RoHS : Afin de renforcer les mesures en faveur de la protection de l'environnement, le matériel installé devra être conforme à la directive européenne RoHS (Restriction of Hazardous Substances : Restriction des Substances Dangereuses)
- Retrouvez le tableau ci-dessus qui détaille la classification DESP des différents produits associés à ce projet

La norme EN 378 (Avril 2017) étant d'application volontaire (comme le rappelle la décision du Conseil d'Etat), si le maître d'ouvrage en fait expressément la demande, il sera effectué un calcul de concentration en fluide frigorigène conformément aux règles décrites dans l'EN 378-1 : 2017

Chaque groupe extérieur (ou module) devra être certifié EUROVENT (suivant les conditions de la 14 511-3 (annexe 1)).

Les performances COP / EER / SCOP / SEER seront également certifiées EUROVENT et communiquées avec des unités intérieures de type cassettes et commercialisées (présent dans le tarif du constructeur).

L'ensemble des installations en chauffage et climatisation installé devront être éligible aux CEE(s) et plus particulièrement à la fiche BAT-TH-158 (PAC air/air) et BAT-TH-116 (Régulation chauffage/climatisation).

Les équipements retenus devront avoir les caractéristiques suivantes (Fiche BAT-TH-158) :

- Bâtiment de plus de 2 ans (après la date de parfaitement achèvement des travaux),
- Mise en place d'une PAC air/air dont la puissance calo < 1 MW,
- Système à détente directe ayant les performances minimales* suivantes :
 - o PAC air/air ≤ 12 kW chaud nominale ?? SCOP ≥ 4,20 et SEER ≥ 6,00,
 - o PAC air/air > 12 kW chaud nominale ?? SCOP ≥ 145% (3,700) et SEER ≥ 250% (6,325).

Les équipements retenus devront avoir les caractéristiques suivantes (Fiche BAT-TH-116) :

- Bâtiment de plus de 2 ans (après la date de parfaitement achèvement des travaux),
- Opération engagée avant le 1er janvier 2025,
- Durée de vie de la GTB (durée conventionnelle de 15 ans),
- Système de GTB « neuf »,
- Système de GTB de « classe A ou B » au sens de la NF EN 15 232-1.

7.2.1 Unités extérieures

7.2.1.1 Groupe Extérieur UE DRV

Les groupes extérieurs sélectionnés seront de type Set Free DRV air365 Max 2T de marque HITACHI ou équivalent et devront avoir à minima les caractéristiques suivantes :

- Groupe extérieur composé exclusivement de compresseurs 100% Inverter,
- Régulation de puissance Inverter par variation de fréquence par pas de 0,1 Hz (voir fonction « SMART régulation »),
- Plage de régulation de 10% à 100% (de 11 Hz à 110 Hz), afin d'apporter le maximum confort aux utilisateurs : stabilité de la température et montée en régime très silencieuse (voir fonction « Smooth Drive Control »),
- Régulation permettant d'agir sur les t° de condensation, d'évaporation et possibilité de régler la t° de soufflage des UI en mode froid pour réduire les consommations tout en maximisant le confort (voir fonction « Optimal CONFORT »),
- Dégivrage SMART ou confort continu en standard, ne nécessitant aucun réglage à la mise en service (voir fonctions « Préventive » et « Fuzzy LOGIC »),
- Ventilation extérieure de type hélicoïdal avec pression statique ajustable aux besoins jusqu'à 80 Pa,
- Option bas niveau sonore paramétrable (choix de 3 seuils d'abaissement sonore : soit permanent soit sur des plages horaires définies (jusqu'à -17 dB(A) selon modèles, accessible en chauffage et/ou rafraîchissement, moyennant une baisse de puissance jusqu'à 40% de la puissance nominale)),
- Echangeur thermique traité aux ambiances agressives (voir « Traitement anticorrosion »), en forme de ? (pour maximiser les échanges), composé d'ailettes aluminium et de plusieurs tubes cuivre striés, garantissant une « possibilité » d'intervention en cas de fuite (échangeur micro-canaux proscrit),
- Groupes équipés de "connecteurs libres", disponibles en standard sur la platine électronique principale des groupes extérieurs pour piloter à distance le "marche/ arrêt" de l'installation (ex : raccordement d'une horloge, d'un thermostat hors gel...), imposer le "mode de fonctionnement " (chaud ou froid), ou faire un " retour aux réglages par défaut ".



L'entreprise prévoira un système capable de répondre à une modularité des pièces (cloisonnement). Ainsi, pour les groupes extérieurs l'installation comprendra la fonction « Installation EVOLUTIVE », qui donnera la possibilité d'évoluer de 2 en 3 tubes (sans modification du/des groupes extérieurs et d'unités intérieures).

Si cela s'avère nécessaire au moment de la mise en service ou lors d'une modification structurelle intérieure du bâtiment, la puissance des unités intérieures pourra être réajustée (selon modèles) pour s'adapter au plus près des besoins des utilisateurs.

Les Groupes Extérieurs DRV auront les fonctionnalités suivantes :

- Confort et économie d'énergie : Fonctions « SMART régulation »

En standard la fonction « Smooth Drive Control », assurera le meilleur du confort tout en optimisant les consommations d'énergie : le confort thermique sera assuré en mode chauffage comme en mode froid par l'ajustement très fin (0,1 Hz) de la fréquence du compresseur au besoin.

L'optimisation de la consommation énergétique et celle du confort en chaud comme en froid sera assuré par la fonction « OPTIMAL Confort » :

- En mode chaud : Le paramétrage de la t° de condensation lors de la mise en service permettra de réduire les consommations énergétiques tout en gardant un confort optimal pour les utilisateurs.
- En mode froid : La t° d'évaporation flottante assurera l'autoadaptation de la température d'évaporation en fonction de l'écart entre la consigne et l'ambiance. De plus, afin de pouvoir ajuster le confort en mode froid aux besoins des occupants, la carte électronique principale des groupes extérieurs intègrera un réglage optionnel appelé « Cold Draft ». Celui-ci permettra de fixer une température minimale de soufflage au niveau des émetteurs afin d'éliminer l'inconfort généré par les trains d'air froid.
- Confort continu / Dégivrage SMART : Fonctions « Préventive » et « Fuzzy LOGIC » :

Les gammes DRV sélectionnées offrent un confort Continu (T°int maintenu à +/- 1°C tout au long de la période de chauffage) en mode chauffage et ceux sans réglage à la mise en service. En effet, la nouvelle électronique intégrée en standard dans tous les groupes extérieurs dispose d'une fonction de « Dégivrage SMART » autorisant des périodes de chauffage continu (maintient en continu de 100% de la puissance de chaque UI) deux fois plus longues que sur des systèmes conventionnels et ce jusqu'à 250 minutes.

Le dégivrage SMART intègrera les fonctions suivantes :

- o Fonction « Préventive » : A travers un échangeur sous-refroidisseur, la technologie « Préventive » préviendra la formation de glace en faisant circuler du liquide à mi-température (5°C / 20°C) sur toute la partie basse de l'échangeur garantissant une absence de givre sur l'ensemble de cette zone sensible, durant toute la période de chauffage.
- o Fonction « Fuzzy LOGIC »

Le confort continu ou dégivrage SMART sera complété également par la fonction « Fuzzy LOGIC », qui analysera en continu les durées des cycles de dégivrage et s'auto-adapttera pour les réduire au minimum (temps moyen de 3 à 6 minutes).

Durant cette courte période, la ventilation des UI est arrêtée et sera réactivée lorsque la température de l'air soufflé est supérieure à 28 °C, ne générant pas d'inconfort lié à une température de soufflage qui serait trop basse.

Le « dégivrage SMART » des groupes DRV sélectionnés entraînera une nette réduction, voire une annulation de l'impact des cycles de dégivrage.

Données techniques :

Référence GE	Unité	RAS-20FSXNS2E-2T
Gammes	-	air365 Max
Quantité	-	1
Puissance nominale froid / chaud	kW	56 / 56
EER	-	2,84
COP à +7 / COP à -7	-	3,5 / 2,21
Fluide frigorigène	-	R410A
Charge en fluide	kg	11,2
SEER / SCOP	-	6,43 / 4,76
Plages de fonctionnement (mode froid)	°C	-10°C / 52°C
Plages de fonctionnement (mode chaud)	°C	-25°C / +5°C
Hauteur / Longueur / Profondeur	mm	1 793 / 1 598 / 770
Puissance acoustique	dB(A)	84
Pression acoustique mode normal / mode nuit	dB(A)	64 / 63

7.2.2 Circuit frigorifique

7.2.2.1 Généralités

Chaque unité extérieure sera raccordée aux unités intérieures correspondantes par 2 liaisons frigorifiques adaptées. Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, brasées (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 13 mm minimum. Les raccords seront de qualité frigorifique et de type « T », brasés (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote. Les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation. Les différentes dérivations seront assurées par des raccords REFNET de type JOINT (dérivation) ou HEADER (collecteur), fabriqués par la marque des unités ou équivalent.

Toutes les brasures seront impérativement réalisées sous flux d'azote et une attention particulière devra être apportée durant l'installation pour réduire tout risque d'humidité, d'impuretés créant une oxydation à l'intérieur des conduits.

Les différentes distributions se feront par l'intermédiaire de raccords frigorifiques de type "multi kit" (ref Hitachi E-SN4) ou "collecteur" de marque HITACHI ou techniquement équivalent et installés verticalement ou horizontalement selon les préconisations figurant dans le manuel d'installation.

Ces raccords « constructeur » garantiront de faibles pertes de charges dans les réseaux frigorifiques et permettront de respecter les préconisations du constructeur. La mise en œuvre des unités intérieures sera donc obligatoirement raccordée avec ces raccords (Tés frigorifiques du commerce proscrit), afin de garantir un bon fonctionnement et de respecter les puissances restituées (selon étude constructeur).

Chaque tuyauterie sera isolée indépendamment avec de la gaine isotherme M0 ou M1 d'épaisseur minimale de 9 mm pour la ligne liquide et respectivement 13 mm pour la ligne gaz.

L'ensemble des Ø et du cheminement des tubes respecteront scrupuleusement le schéma frigorifique fourni par l'étude du constructeur. Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation.

Respect de la directive° 2014/68/EU du 15.05.2014 relatif aux équipements sous pression.

Chaque circuit frigorifique sera réalisé par une entreprise disposant d'une attestation de capacité valide. Le complément de charge sera réalisé par l'entreprise au moment de la mise en service du système qui sera assurée par le constructeur.

7.2.2.2 Mise en oeuvre

L'ensemble de l'installation devra être conforme à la longueur et au dénivelé maximal toléré par l'unité extérieure.

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

Les réseaux ne circuleront pas en apparent.

7.2.2.3 Etanchéité et mise en épreuve

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées. Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote R à 38 bars minimum pendant 24 heures au moins. Respect du décret n° 99-1046 du 13.12.99 relatif aux équipements sous pression et de la norme NF EN 378-2 + A1 d'avril 2008. Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées.

Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 12h sera demandée).

7.2.2.4 Appoint de réfrigérant et mise en service

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.

L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par ce dernier.

La mise en service comprendra à minima :

- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène
- Mise en route de l'installation

- Paramétrages
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble
- Conseils d'utilisation des télécommandes

7.2.3 Unités intérieures et distribution

7.2.3.1 Unités intérieures

Les unités intérieures seront de marque HITACHI ou techniquement équivalent (localisation suivant plans).
En vue d'une évolutivité des fluides frigorigènes et donc d'installation, l'ensemble des unités intérieures devront être compatible R410A et R32 obligatoirement.



Données techniques :

Référence ui	Unité	RPK-0.4FSRM	RPK-0.6FSRM	RPK-0.8FSRM	RPK-1.0FSRM	RPC-6.0FSR
Gammes	-	UI Mural DRV (détendeur intégré)	UI Mural DRV (détendeur intégré)	UI Mural DRV (détendeur intégré)	UI Mural DRV (détendeur intégré)	UI Plafonnier DRV
Quantité	-	3	1	2	4	2
Puissance nominale froid / chaud	kW	1,10 / 1,30	1,70 / 1,90	2,20 / 2,50	2,80 / 3,20	16,00 / 18,00
Consommation RT 2012 (tpv/pv/mv/gv)	W	4 / 5 / 7 / 10	4 / 5 / 7 / 10	4 / 6 / 8 / 10	4 / 7 / 9 / 18	40 / 60 / 72 / 145
Poids net	kg	9	10	10	10	41
Hauteur / Longueur / Profondeur	mm	300 / 790 / 230	300 / 790 / 230	300 / 790 / 230	300 / 790 / 230	235 / 1 580 / 690
Puissance sonore	dB(A)	49	49	53	53	65
Pression sonore (tpv/pv/mv/gv)	dB(A)	29 / 30 / 31 / 32	29 / 31 / 32 / 35	30 / 32 / 35 / 39	30 / 32 / 35 / 39	36 / 42 / 47 / 49
Débit d'air froid (tpv/pv/mv/gv)	m3/h	360 / 402 / 438 / 450	360 / 420 / 450 / 480	390 / 420 / 480 / 600	390 / 420 / 480 / 600	1260 / 1620 / 1950 / 2220

7.2.3.2 Récapitulatif

Tableau récapitulatif de sélection des unités intérieures du projet. L'entreprise titulaire du présent lot respectera l'ensemble des minimas qui y sont répertoriés :

4	RPK-1.0FSRM	Mural	2,80	3,20	4	7	9	18	53	30	32	35	39	390	420	480	600	10	300	790	230	1/4 - 1/2	1,0
3	RPK-0.4FSRM	Mural	1,10	1,30	4	5	7	10	49	29	30	31	32	360	402	438	450	9	300	790	230	1/4 - 1/2	0,4
1	RPK-0.8FSRM	Mural	1,70	1,90	4	5	7	10	49	29	31	32	35	360	420	450	480	10	300	790	230	1/4 - 1/2	0,8
2	RPC-8.0FSR	Plafonnier	16,00	18,00	40	60	72	145	65	36	42	47	49	1260	1620	1950	2220	41	235	1 580	890	3/8 - 5/8	6,0
2	RPK-0.8FSRM	Mural	2,20	2,50	4	6	8	10	53	30	32	35	39	390	420	480	600	10	300	790	230	1/4 - 1/2	0,8

7.2.3.3 Bus de communication

Une liaison de type bus assurera la communication entre le groupe extérieur, les unités intérieures, respectivement depuis les coffrets de répartition. Le raccordement du bus sera obligatoirement en série assurant la parfaite communication entre les différents équipements du système. Ce bus devra être constitué de 2 conducteurs de section minimale 0.75 mm², non polarisés, blindés (tresse métallique raccordée à la masse en un point). La longueur max d'un bus est de 1000 ml (« H-Link 2 » de marque Hitachi). Toute fois en utilisant des relais H-Link 2 type PSC5-HR, il sera possible de monter jusqu'à 5000 ml max.

7.2.3.4 Raccordements électriques du groupe de production

Le groupe extérieur sera alimenté électriquement depuis le tableau général avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur courbe D. L'installateur aura à sa charge la fourniture et la pose d'un sectionneur de proximité pour le groupe afin de respecter la norme en vigueur.

7.2.3.5 Raccordements électriques des unités intérieures

Chaque unité intérieure sera alimentée depuis le tableau général, avec une protection en tête de ligne et un disjoncteur de courbe C.

Pour les interventions de maintenance et dépannage, une coupure de proximité devra être installée sur chaque unité intérieure.

7.2.3.6 Condensats

Il ne sera admis aucune contre pente sur les réseaux d'évacuation.

La pente minimale de toutes les canalisations de raccordement sera de 2 cm/m.

L'entrepreneur titulaire du présent lot sera le seul responsable des raccords d'étanchéité sur les attentes en sol, compris toutes pièces de raccordement.

Chaque unité intérieure sera munie d'un siphon, y compris les appareils équipés de pompes de relevage (le siphon étant implanté en haut de relevage).

Les condensats des unités intérieures devront être évacués par des canalisations en tube PVC

Matériau : Canalisation en PVC M1

Assemblages : Conformes aux prescriptions du fabricant

Accessoires :

- Supports : colliers rigides scellés (en acier galvanisé) à chaque collet, y compris manchon résilient entre collier et canalisation
- Fourreau résilient de traversée de paroi (feutre isophonique)
- Accessoires d'assemblage et de raccordement
- Collier coupe-feu suivant traversé de dalle ou paroi

Raccordement des condensats sur les chutes EP ou EU / EV à proximité.

7.2.4 Télécommandes

7.2.4.1 Télécommande

Les unités intérieures seront pilotées à partir d'une télécommande filaire programmable.

Chaque télécommande pourra piloter individuellement ou simultanément jusqu'à 16 unités intérieures (possibilité de configuration en Maître/Esclave) et disposera d'un afficheur à cristaux liquides et d'un clavier permettant aux utilisateurs de sélectionner et afficher leurs paramètres de fonctionnement principaux :

- Marche ou l'arrêt de l'unité,
- Température de consigne,
- Fonction Gentle Cool (réglage de la t° de soufflage en mode froid),
- Plage disponible en froid: 19°C/ 30°C,
- Plage disponible en chaud: 17°C/30°C,
- Fonction hors-gel,
- Affichage de la consommation du groupe extérieur,
- Modes Eco,
- Changement de mode chaud, froid, déshumidification et auto,
- Affichage de l'heure et du jour,
- Affichage de la température de consigne et/ou d'ambiance,
- Verrouillage de la télécommande,
- Vitesse de ventilation (TPV / PV / MV / GV) : selon modèle.

Cette télécommande permettra également de choisir la langue (5 langues), le mode de fonctionnement (5 modes dont le mode automatique chaud/froid), l'orientation du volet de soufflage, d'accéder à une horloge hebdomadaire et à une régulation par sonde déportée.

Par simple programmation, cette télécommande offrira entre autre la possibilité de verrouiller les paramètres de fonctionnement principaux (température de consigne, mode de fonctionnement, vitesse de ventilation), ou limiter la plage de températures de consigne accessible (réduction des consommations énergétiques).

La télécommande sera également un outil technique pour le mainteneur et permettra la visualisation des codes défaut, des paramètres de fonctionnement de l'installation, ainsi que l'autodiagnostic des cartes électroniques.

7.2.5 GTB

L'entreprise du présent lot prévoira une GTB centralisée.

Ce système permettra une mise à jour du logiciel automatique sans surcoût, afin d'avoir systématiquement la dernière version.

L'écran devra être ergonomique et intuitif.

Le système comprend un écran 10" qui assure la gestion du système et une interface « logiciel ». La connexion du boîtier au site et à Internet peut se faire soit à un réseau local dédié GTC (LAN) avec table d'échange. Distance standard du bus DRV H-Link : 1000 m (ou 5000 m par l'ajout d'amplificateurs).

Elle répondra à tout besoin d'optimiser le fonctionnement des systèmes de chauffage & climatisation (augmenter le confort des utilisateurs, limiter les coûts d'exploitation) et de superviser à distance une ou plusieurs installations.

Le système fonctionne de manière autonome : aucun ordinateur dédié n'est nécessaire pour son bon fonctionnement.

Il peut se raccorder :

- au réseau local de l'entreprise via le port Ethernet (configuration spécifique à réaliser par l'administrateur LAN),
- ou
- à internet depuis le LAN ou via un routeur DSL, ce qui permet dans ce cas une consultation à distance.

Le système disposera en standard d'un port ModBus sous IP qui permettra en parallèle à la GTC/ GTB de VETAGRO, de venir consulter ou intervenir sur certains paramètres.

Une sécurité complémentaire doit être prévue comprenant, des pare-feux, un logiciel anti-virus et autre élément.

La GTB permettra plusieurs types de vues :

- Vue par zone ou preneur,
- Vue d'implantation du bâtiment : Contrôle des unités intérieures à partir du plan du bâtiment,
- Vue "SmartPhone" pour un réglage des principaux paramètres à distance

Le système de GTB permettra au minima les commandes (par zone ou individuellement) suivantes :

- Fonctions de commande
- Marche/arrêt
- Mode de fonctionnement
- Température de consigne
- Plage de consigne accessible
- Vitesse de ventilation
- Orientation du flux d'air
- Mode local/central
- Fonctions de contrôle
- Etat : marche / arrêt
- T° de consigne
- T° reprise ambiance
- T° sonde déportée
- T° sonde sur télécommande
- Filtre
- Alarme
- Code défaut
- Horloge
- Consommation d'énergie
- Ouverture des détendeurs
- Visualisation du régime du compresseur
- Visualisation du schéma frigorifique (intérieur et extérieur)

Une "interface installateur" permettra d'accéder à des paramètres de réglages optionnels ainsi qu'à toutes les options du système. L'installation prévoira au minima les données ci-dessous :

> Une répartition des consommations d'énergies relatives à l'utilisation de chaque unité: L'installation devra être équipée d'un compteur d'énergie électrique modbus/IP (type Countis 27 de marque SOCOMEC ou techniquement équivalent). Le système fournira sur la période demandée les valeurs de consommation en %, kW ou Euro si le tarif de l'électricité est renseigné ou de manière individuelle (libre choix à l'utilisateur). Le comptage d'énergie et sa répartition peut être fait par :

- Zone,
- Preneur,
- Mode (Chaud / Froid),
- Période (définie).

> Surveillance et dépannage permettant d'améliorer la qualité et la rapidité des interventions grâce à la sauvegarde des paramètres de fonctionnement de l'installation ainsi que des codes défauts.

> Programmation d'une horloge annuelle (réduits de nuit, périodes d'inoccupation des locaux...)

> Restriction de la plage de températures de consigne accessible et verrouillage de certains paramètres de fonctionnement.

Fonction « Mode AUTO intelligent » :

> Selon les conditions de la pièce, il peut être décidé de régler automatiquement les unités en mode refroidissement ou en mode chauffage, en fonction des paramètres de contrôle détaillés.

> Le réglage de l'hystérésis (en chaud ou en froid) permettra de basculer de mode de manière optimale.

Fonctions de maintenance :

Le système de GTB mise en place sur site, devra être équipé, d'un serveur mail qui permettra d'envoyer des messages d'alarme sur des boîtes mails désignées (mainteneur ou propriétaire) par configuration (max 5). La GTB permettra de se connecter à distance pour lecture et contrôle des fonctions.

LA GTB devra permettre à l'utilisateur de piloter l'installation et de visualiser tout dysfonctionnement survenu sur l'installation : code défaut, descriptif du problème constaté, journal des alarmes*.

*Journal des alarmes : dès l'apparition du 1er défaut, un journal des alarmes est automatiquement généré et peut être exporté à tout moment

Données historiques :

La GTB devra enregistrer tous les paramètres de fonctionnement de l'installation et permettra à l'utilisateur de tracer des graphes d'évolution des paramètres retenus (44 variables) sur un intervalle de temps défini (sur 4 ans minimum), afin d'analyser précisément les fonctionnements et d'émettre des rapports précis d'intervention.

La consultation et le pilotage à distance est possible via le protocole Modbus/IP. Ainsi, la GTC de VETAGRO peut s'appuyer sur le système pour gérer de manière globale les bâtiments.

Télécommande virtuelle :

Le logiciel de commande (fourni en standard) possèdera en standard une interface utilisateur simplifiée pouvant être installée sur le PC de chaque utilisateur ou administrateur :

- Concept de contrôle à distance virtuel,
- Chaque utilisateur / preneur peut contrôler une ou plusieurs unités intérieures via cette interface,
- Les comptes d'utilisateurs peuvent être créés avec des droits spécifiques et des unités intérieures sélectionnées,
- Cette interface permettra également d'obtenir des prévisions météo directement dans la vue RCS.

7.2.6 Plomberie/Sanitaires

Il sera prévu la pose et fourniture, raccordement des équipements suivants :

- 3 Appareils sanitaires type lavabo.
- 3 Ballon ECS instantanées.

7.2.6.1 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires seront de couleur blanche en céramique sauf indications contraires dans la suite du présent paragraphe. Ils comporteront le marquage CE et la marque NF appareils sanitaires

Les bâti-supports seront autoportants et comporteront le marquage NF.

Le nombre et l'implantation de ces appareils sont définis sur les plans.

Après leur pose, les appareils et leur robinetterie seront protégés pour éviter toute détérioration.

Le présent lot prévoira les joints silicone autour des appareils.

Les cloisons de distribution sur lesquelles sont fixés les appareils sanitaires et leurs accessoires étant de diverses natures, l'entreprise devra utiliser les accessoires de fixation adaptés.

L'entreprise doit définir les renforts de cloisons nécessaires à la fixation et la bonne tenue des appareils et des accessoires. La mise en place de ces renforts reste à charge du lot Cloisons, l'entreprise de plomberie devant réceptionner ces ouvrages de renforts et émettre des remarques éventuelles en cas de problème.

Robinetteries

Les appareils sanitaires seront équipés d'une robinetterie en laiton chromé, Elle sera certifiée ACS et devra comporter un classement NF :

- Ecoulement, classement E1 maximum (sauf baignoire)
- Acoustique, classement A2 minimum
- Usure, classement U3 minimum

La robinetterie sera raccordée aux canalisations par des raccords souples. Les flexibles de raccordements seront prévus de façon à résister à d'éventuels traitements chocs, thermique ou chimique et devront limiter le développement du biofilm. Le matériau en contact avec l'eau sera du PEX (polyéthylène réticulé), du silicone HTV ou du PVCC. Les flexibles en EPDM sont proscrits.

Il sera également prévu un robinet de puisage incongelable.

Attentes

La nature des canalisations alimentant les attentes et la robinetterie devront être compatibles avec les fluides véhiculés (chaleur, agressivité, etc.).

Chaque attente est équipée de vannes d'isolement et de clapets anti-retour contrôlables, type EA, sur l'EF et sur l'ECS. Les attentes d'eau froide et d'eau chaude sanitaire seront laissées d'une manière générale à 50 cm du sol fini avec robinet d'arrêt.

7.2.6.2 Ballon d'eau chaude instantané

Les ballons d'eau chaudes instantanés permettront de fournir de l'eau chaude de façon illimité pour au moins un lavabo. Ils devront être adaptés aux températures froides en hiver. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Puissance 6 kW monophasé - débit 3 à 4,5 L/min,
- Température réglable avec précision de 30 à 50°C,
- Eau chaude instantané & illimité,
- Chambre de chauffage Multicouche plus Robuste,
- Taille compacte - sans réservoir, affichage digital de la T°