



## Cahier des Clauses Techniques Particulières

### AMENAGEMENT DE 2 PLATEAUX DE CONSULTATIONS HDJ ET OPHTALMOLOGIE

#### CYCLE DE VALIDATION

Rédaction : DENIAUX.C  
Date : **30/04/2026**  
Signature :

Approbation : DENIS.X  
Date : 30/04/2026  
Signature :

Validation : LESCOT.L  
Date : 30/04/2026  
Signature :

# SOMMAIRE

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. GENERALITES .....</b>                                       | <b>6</b>  |
| <b>2. PLANNING DES TRAVAUX – PHASAGE .....</b>                    | <b>6</b>  |
| <b>3. COMPOSITION DE L'EQUIPE.....</b>                            | <b>6</b>  |
| <b>4. LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT .....</b>             | <b>6</b>  |
| <b>5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES .....</b>                | <b>6</b>  |
| 5.1. NORMALISATION ET REGLEMENTATION .....                        | 7         |
| 5.2. BASES DE CALCULS .....                                       | 10        |
| 5.3. DISTRIBUTION .....                                           | 12        |
| 5.4. PROCEDES D'EXECUTION.....                                    | 14        |
| 5.5. DISPOSITIONS PARTICULIERES: .....                            | 23        |
| 5.6. PIECES SPECIFIQUES AU PRESENT LOT.....                       | 33        |
| 5.7. LIMITES DES PRESTATIONS .....                                | 33        |
| 5.8. RECONNAISSANCE DES LIEUX.....                                | 34        |
| 5.9. GENERALITES SUR LE MATERIEL .....                            | 34        |
| 5.10. PREPARATION DU CHANTIER.....                                | 35        |
| 5.11. CHANTIER .....                                              | 36        |
| 5.12. VALIDATION DES ATTENTES/RESERVATIONS/SUPPORTS .....         | 38        |
| 5.13. STOCKAGE .....                                              | 39        |
| 5.14. PROTECTION DES OUVRAGES .....                               | 39        |
| 5.15. AUTOCONTROLES .....                                         | 39        |
| 5.16. NETTOYAGE .....                                             | 39        |
| 5.17. FIN DE CHANTIER.....                                        | 39        |
| 5.18. GARANTIES .....                                             | 40        |
| <i>Délai de garantie.....</i>                                     | <i>40</i> |
| <i>Garantie de parfait achèvement.....</i>                        | <i>40</i> |
| <i>Autres garanties.....</i>                                      | <i>40</i> |
| 5.19. SECURITE DES TRAVAILLEURS.....                              | 41        |
| 5.20. REGLEMENTS ET PRESCRIPTIONS A OBSERVER .....                | 41        |
| 5.21. ETUDE (PHASE PREPARATION) .....                             | 42        |
| <i>GENERALITES.....</i>                                           | <i>42</i> |
| 5.22. DOCUMENTS D'EXECUTION A REMETTRE EN PHASE PREPARATION ..... | 44        |
| <i>PLANS.....</i>                                                 | <i>44</i> |
| <i>Calculs règlementaires.....</i>                                | <i>45</i> |
| <i>Autres calcul.....</i>                                         | <i>45</i> |
| <i>Autres documents.....</i>                                      | <i>45</i> |
| 5.23. LIMITES DE PRESTATIONS.....                                 | 46        |
| <i>GENERALITES.....</i>                                           | <i>46</i> |
| <i>PRESTATIONS PREVUES AU PRESENT LOT.....</i>                    | <i>46</i> |
| <i>FIXATIONS PARTICULIERES.....</i>                               | <i>47</i> |
| <i>RESERVATIONS – PERCEMENTS .....</i>                            | <i>47</i> |
| <i>LIAISONS AVEC LES AUTRES LOTS .....</i>                        | <i>47</i> |
| <i>SYNTHESE.....</i>                                              | <i>48</i> |
| <i>SYNTHESE GTB .....</i>                                         | <i>49</i> |
| <i>ESSAIS.....</i>                                                | <i>49</i> |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 5.24. DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS .....   | 49 |
| RESEAU DE DISTRIBUTION BT .....                       | 49 |
| SUPPORT DE DISTRIBUTION BT .....                      | 50 |
| GOULOTTE .....                                        | 52 |
| PROTECTION Foudre .....                               | 52 |
| COMPTAGE ET MESURES .....                             | 53 |
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....                       | 53 |
| TABLEAUX DIVISIONNAIRES (TD) .....                    | 54 |
| TABLEAU DIVISIONNAIRE DE NIVEAU (TD) .....            | 55 |
| TABLEAU GENERAL HAUTE QUALITE (TGHQ) .....            | 57 |
| ECLAIRAGE INTERIEUR .....                             | 57 |
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....                       | 58 |
| TYPE : L1.1 .....                                     | 59 |
| TYPE : L1.2 .....                                     | 59 |
| TYPE : L2 .....                                       | 59 |
| TYPE : L3 .....                                       | 59 |
| Type : L5 .....                                       | 59 |
| TYPE : L7 .....                                       | 59 |
| TYPE : L8 .....                                       | 59 |
| TYPE : L9 .....                                       | 60 |
| TYPE : L10 .....                                      | 60 |
| APPAREILLAGE DE COMMANDE ECLAIRAGE .....              | 60 |
| APPAREILLAGE PRISES DE COURANT .....                  | 65 |
| GAINES FLUIDES .....                                  | 69 |
| ECLAIRAGE DE SECURITE .....                           | 69 |
| ATTENTES ELECTRIQUES BESOINS AUTRES LOTS .....        | 71 |
| EQUIPEMENTS DIVERS .....                              | 72 |
| CVC .....                                             | 72 |
| GAINES FLUIDES MEDICAUX .....                         | 72 |
| GESTION DES BRISES SOLEIL .....                       | 72 |
| 5.25. DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES ..... | 75 |
| • SYSTEME DE SECURITE INCENDIE .....                  | 75 |
| CARACTERISTIQUES GENERALES DU SSI .....               | 76 |
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET MISE EN OEUVRE .....     | 76 |
| Déclencheur manuel .....                              | 77 |
| DETECTEUR AUTOMATIQUE DE FUMEE .....                  | 78 |
| DISPOSITIF D'ALARME GENERALE SELECTIVE (DAGS) .....   | 79 |
| Dispositif visuel d'alarme feu (DVAf) .....           | 79 |
| TABLEAU REPORT D'EXPLOITATION .....                   | 80 |
| Dispositif Actionne de Securite (DAS) .....           | 80 |
| Désenfumage mécanique .....                           | 82 |
| Asservissement portes .....                           | 83 |
| Asservissement contrôle d'accès .....                 | 84 |
| Asservissement CVC .....                              | 84 |
| ASSERVISSEMENT OUVRANT .....                          | 84 |
| EQUIPEMENT D'ALIMENTATION ELECTRIQUE (EAE) .....      | 84 |
| Source d'alimentation de securite (AES) .....         | 84 |
| Modules déportés .....                                | 84 |
| Distribution .....                                    | 85 |
| PROGRAMMATION ESSAIS ET MISE EN SERVICE .....         | 86 |
| PIECES CONSTITUANT LE DOSSIER D'IDENTITE DU SSI ..... | 86 |
| FORMATION DU PERSONNEL .....                          | 86 |
| VARIANTE .....                                        | 87 |
| INFRASTRUCTURE VDI .....                              | 87 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES RESEAU .....                          | 87  |
| Répartiteur RDT.....                                            | 87  |
| ROCADES OPTIQUES ENTRE LE LTZ ET LES RDT.....                   | 88  |
| Distribution terminale cuivre .....                             | 88  |
| LIAISONS TERMINALES ENTRE LES RDT ET LES CONNECTEURS RJ45 ..... | 89  |
| PRISE TERMINALE RJ45 .....                                      | 90  |
| COUVERTURE WIFI.....                                            | 91  |
| GENERALITES.....                                                | 91  |
| ALIMENTATION BAIE ET RDT.....                                   | 91  |
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES RESEAU WIFI .....                     | 92  |
| RECETAGE DE L'INSTALLATION .....                                | 92  |
| Contrôle de transmission sur fibre optique.....                 | 93  |
| GARANTIES DU CONSTRUCTEUR .....                                 | 94  |
| CONTROLE D'ACCES .....                                          | 95  |
| GENERALITES.....                                                | 95  |
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....                                 | 95  |
| SYNOPTIQUE DE PRINCIPE (SANS VALEUR QUANTITATIVE).....          | 96  |
| PASSERELLE INTERFACE INTELLIGENTE.....                          | 97  |
| Contrôleur de porte (UTP) .....                                 | 97  |
| Contrôleur intelligent .....                                    | 97  |
| Eléments de porte .....                                         | 98  |
| Alimentations cartes UTP/LP .....                               | 99  |
| Distribution .....                                              | 99  |
| Intégration, paramétrage et mise en service .....               | 99  |
| APPEL MALADE .....                                              | 100 |
| SYNOPTIQUE DE PRINCIPE (SANS VALEUR QUANTITATIVE).....          | 100 |
| MANIPULATEUR D'APPEL COCON.....                                 | 100 |
| Manipulateur d'appel chambre .....                              | 101 |
| HUBLOT DE COULOIR/HUBLOT MAÎTRE.....                            | 101 |
| Prise magnétique chambre .....                                  | 101 |
| Module d'acquittement colonne cocon.....                        | 102 |
| Module d'acquittement chambre .....                             | 102 |
| TIRETTE D'APPEL .....                                           | 102 |
| REPORT SALLE DE SOINS .....                                     | 102 |
| Centrale de gestion .....                                       | 103 |
| ALIMENTATIONS SECOURUES .....                                   | 103 |
| DISTRIBUTION .....                                              | 103 |
| Paramétrages essais et mise en service .....                    | 104 |
| IMPLANTATION .....                                              | 104 |
| BOUCLE MAGNETIQUE.....                                          | 105 |
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....                                 | 105 |
| BOUCLE MAGNETIQUE.....                                          | 105 |
| 5.26. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE GTB.....                      | 105 |
| GENERALITES .....                                               | 105 |
| OBJECTIFS.....                                                  | 105 |
| SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....                        | 106 |
| ARCHITECTURE.....                                               | 110 |
| GESTION PROGRAMME HORAIRES .....                                | 112 |
| DIALOGUE A DISTANCE .....                                       | 112 |
| DOSSIER A FOURNIR PAR LE TITULAIRE DU PRÉSENT LOT .....         | 112 |
| CELLULE DE COORDINATION GTB .....                               | 113 |
| FORMATION .....                                                 | 114 |
| SUPERVISION.....                                                | 114 |
| GENERALITES.....                                                | 114 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| GRAPHISMES.....                                                      | 114 |
| DEFINITION FONCTIONNELLE DU PORTAIL DE SUPERVISION ENERGETIQUE ..... | 116 |
| EXEMPLE DE GRAPHISME.....                                            | 118 |
| SUIVI/ASSISTANCE APRES RECEPTION .....                               | 119 |
| ANALYSE FONCTIONNELLE .....                                          | 119 |
| GENERALITES.....                                                     | 119 |
| GESTION DES INSTALLATIONS TECHNIQUES .....                           | 119 |
| Circulateurs chauffage .....                                         | 120 |
| GESTION DU CHAUFFAGE .....                                           | 120 |
| VENTILATION.....                                                     | 121 |
| Centrales double flux confort .....                                  | 121 |
| PLOMBERIE .....                                                      | 122 |
| REGULATION TERMINALE CHAUFFAGE/EAU GLACEE .....                      | 122 |
| Gestion de l'éclairage.....                                          | 123 |
| Fluides médicaux.....                                                | 124 |
| ELECTRICITE.....                                                     | 124 |
| METROLOGIE.....                                                      | 127 |
| EAU CHAUDE SANITAIRE .....                                           | 129 |
| MATÉRIELS - CABLAGE .....                                            | 130 |
| AUTOMATES.....                                                       | 130 |
| UNITES DE TRAITEMENT LOCAL (UTL) .....                               | 130 |
| CABLAGE .....                                                        | 135 |
| 5.27. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE FINITIONS – RECEPTION .....        | 137 |
| FORMATION .....                                                      | 137 |
| RECEPTION / DOE / DIUO.....                                          | 137 |
| OPR / RECEPTION .....                                                | 137 |

## **1. GENERALITES**

Le présent CCTP a pour objet de définir l'ensemble des travaux à exécuter au titre du corps d'état « Courants forts / Courants Faibles / SSI / Contrôle d'accès » pour l'aménagement de 2 plateaux de consultations HDJ et d'Ophtalmologie.

Celui-ci fixe en particulier toutes les conditions propres à l'opération ci-dessus référencée et les éléments complémentaires aux spécifications générales.

Les ouvrages à exécuter par les autres lots sont censés être complètement connus par l'entrepreneur.

## **2. PLANNING DES TRAVAUX – PHASAGE**

D'une manière générale, la période d'intervention des marchés est fixée du lundi au vendredi, de 8H00 à 18H00. Si des interventions ne peuvent être réalisés aux dates initialement prévues, ou doivent être écourtés ou interrompus lors des interventions, le titulaire s'engage à reprogrammer ces opérations ultérieurement, sans surcoût.

## **3. COMPOSITION DE L'EQUIPE**

Le titulaire a déterminé dans le cadre de réponse la composition de l'équipe dédiée à l'exécution de la prestation telle que mise à disposition.

L'équipe doit être composée de préposés en nombre suffisant pour exécuter le marché.

Le titulaire fournit, à l'appui de son offre, le cadre de composition de l'équipe dédiée à l'exécution des prestations. Les préposés sont désignés parmi les profils déterminés.

## **4. LIAISONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT**

Du fait de sa qualification, il appartient à l'entreprise de prévoir le détail des sujétions, fournitures et ouvrages nécessaires à la réalisation parfaite de son marché. Pour cela, elle prendra connaissance des travaux à la charge des autres corps d'état. Elle fera apparaître les ouvrages correspondants sur ses plans et détail d'exécution.

## **5. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES**

**Les prescriptions du présent chapitre rappellent et complètent d'une façon non exhaustive celles des décrets, arrêtés, règlements, normes, Documents Techniques Unifiés et avis techniques en vigueur, ainsi que les paragraphes « Description des Ouvrages » du présent C.C.T.P.**

**De plus, ce chapitre complète la liste des ouvrages, installations et interventions à prendre en compte par l'entreprise soumissionnaire.**

**Les prescriptions décrites ci-après sont à prévoir par le titulaire du présent lot sauf précisions contraires dans les chapitres précédents.**

**En cas de contradictions les prescriptions des chapitres ci avant « Description des Ouvrages » prévalent sur celles du présent chapitre.**

## 5.1. NORMALISATION ET REGLEMENTATION

Dans l'étude et l'exécution de son marché, l'entrepreneur devra tenir compte des stipulations, Lois, Décrets, Ordonnances, Circulaires et Normes Françaises, Homologuées par l'A.F.N.O.R., Documents Techniques Unifiés, règles de calculs etc..., applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de signature du marché, ainsi qu'aux règles de l'Art.

Les références aux documents énoncés ci-après, ne constituent pas une liste limitative, elles sont un rappel des principaux documents applicables.

La conception du projet repose principalement sur les normes et réglementation suivantes :

### TEXTES REGLEMENTAIRES

- Code du Travail
- Code de la construction et de l'habitation – Livres 1 – Titre 2 – Chapitre 3 - Articles R 123.1 à R 123.56
- Circulaire DH/S12 n° 4 du 27 Janvier 1994
- Réglementation contre les pollutions et règlements sanitaires départementaux.
- Règlement sur le contrôle et l'attestation de la conformité des installations et normes de sécurité en vigueur

### NORMES D'INSTALLATION

- Norme NFC 15.100 : exécution et entretien des installations électriques de première catégorie
- U.T.E. C 15.103 : Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes
- U.T.E. C 15.104 - Installations électriques à basse tension. Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection
- U.T.E. C 15.105 - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection
- U.T.E. C 15.106 - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle.
- U.T.E. C 15.107 - Détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et choix des dispositions de protection
- U.T.E. C 15.211 locaux à usage médical
- U.T.E. C 15.131 - Conditions particulières d'installation des appareils d'utilisation alimentés par des circuits appartenant à des installations différentes.
- U.T.E. C 15.443 - Guide pratique - protection contre les surtensions d'origine atmosphérique, installations de parafoudres.
- U.T.E. C 15.476 - Guide pratique - sectionnements, commandes, coupures.
- U.T.E. C 15.520 - Installations électriques à basse tension : guide pratique - canalisations, modes de pose, connexions.
- Norme UTE C15.559 : Installations d'éclairages en TBT.
- Norme UTE C17.100 / NF EN 62.305 et C17.102 : protection contre la foudre
- Norme C 17.200 - Installations électriques extérieurs
- NF C.18.510 - Recueil d'instructions générales de sécurité d'ordre électrique.

- Norme UTE C12.100 : protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- NF EN 12.464-1 : lumière et éclairage – Eclairage des lieux de travail intérieur
- Norme NFC 71.800/801/805/820 : blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
- Norme NFC 71.022 : règles générales d'éclairage de sécurité.
- NF EN 62271-202 : Appareillage à haute tension
- NF EN 60.529 : Protection des tableaux BT
- NF EN 60.598 : Luminaires
- NF EN 61.439-1 et NF En 61439-2 : Ensemble BT préfabriqués

#### RÈGLES DIVERSES

- Circulaire DGT 2012/12 du 09 octobre 2012 relative à la prévention des risques électriques (*abroge le décret du 14 novembre 1988*)
- RT 2020
- Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à l'éclairage nocturne
- Recommandations de l'A.F.E.
- Note acoustique (émis par le BET Acoustique)
- Les installations électriques respecteront la directive Européenne 2004/40/CE relative à la protection et à la limitation des perturbations électromagnétiques.

#### RÈGLEMENTATION SSI

Décrets du code travail en vigueur et ses arrêtés d'application, notamment :

- Arrêté du 05 août 1992 : dispositions pour la prévention des incendies et le désenfumage ;
- Arrêté du 4 novembre 1998 modifié : signalisations de sécurité et de santé au travail ;

Les normes et référentiels volontaires touchant à la conception, fabrication, installation, maintenance des systèmes de sécurité incendie s'appliqueront également :

|            |                                                                          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| NF S61-931 | Dispositions générales                                                   |
| NF S61-932 | Règles d'installation des systèmes de mise en sécurité incendie (SMSI) ; |
| NF S61-933 | Règles d'exploitation et de maintenance ;                                |
| NF S61-970 | Règles d'installation des systèmes de détection incendie (SDI) ;         |

Le système de mise en sécurité incendie et ses composants présenteront toute justification de conformité au Règlement NF des systèmes de sécurité incendie (NF 508) et aux référentiels suivants :

|              |                                                               |                        |
|--------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|
| NF S61-934   | Centralisateur de mise en sécurité incendie                   | Règles de conception ; |
| NF S61-935   | Unités de signalisation                                       | Règles de conception ; |
| NF S61-936   | Équipements d'alarme pour l'évacuation                        | Règles de conception ; |
| EN 12-101-10 | Équipement d'alimentation en énergie de sécurité (e.a.e.s.) ; |                        |

Référentiels des diffuseurs d'évacuation, répétition associée :

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| NF EN 54-3 | Dispositifs sonores d'alarme feu (DSAF) ; |
|------------|-------------------------------------------|

|             |                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| NF EN 54-23 | Dispositifs visuels d'alarme feu (DVAF) ;                      |
| NF S32-001  | Signal sonore d'évacuation d'urgence                           |
| NF S61-941  | Équipements de répétition d'exploitation ;                     |
| NF C 48-150 | Blocs autonomes d'alarme sonore et/ou lumineuse d'évacuation ; |

Les dispositifs actionnés de sécurité et dispositifs de commande présenteront toute justification de conformité au Règlement NF (507, 277 et 131) et aux référentiels suivants :

|               |                                                                                                                     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF S61-937-1  | Prescriptions générales                                                                                             |
| NF S61-937-2  | Porte battante à fermeture automatique                                                                              |
| NF S61-937-3  | Porte coulissante à fermeture automatique                                                                           |
| NF S61-937-4  | Rideau et porte à dévêtissement vertical ;                                                                          |
| NF S61-937-5  | Compatibilité pour intégration dans un SSI des clapets coupe-feu                                                    |
| NF S61-937-6  | Exutoires et ouvrants de désenfumage (ouvrages composés) ;                                                          |
| NF S61-937-7  | Compatibilité pour intégration dans un SSI des dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur (DENFC) ; |
| NF S61-937-8  | Ouvrants télécommandés d'amené d'air naturelle en façade                                                            |
| NF S61-937-9  | Coffret de relaying pour un ventilateur de désenfumage                                                              |
| NF S61-937-10 | Compatibilité pour intégration dans un S.S.I. des volets de désenfumage                                             |
| NF S61-937-11 | Volets de transfert                                                                                                 |
| NF S61-937-12 | Ecran mobile de cantonnement                                                                                        |
| NF S61-938    | Dispositifs adaptateurs de commande                                                                                 |
| NF S61-939    | Alimentations pneumatiques de sécurité                                                                              |

(Pour mémoire, ces dispositifs sont hors présent lot)

#### INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Articles EL 1 à 23 (chapitre VII)

#### ECLAIRAGE

Les installations d'éclairage normal et de sécurité seront réalisées conformément aux dispositions des articles suivant EL et EC du règlement de sécurité.

Les appareils d'éclairage mise en œuvre devront être reliés aux éléments stables de la construction.

Articles EC 1 à 15 (chapitre VIII) Généralités – articles EC 1 à EC 5. Eclairage normal – article EC 6 Eclairage de sécurité

articles 7 à 15. Et notamment :

#### Article EC 8 :

**§ 2.** L'éclairage d'évacuation doit permettre à toute personne d'accéder à l'extérieur, en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des indications de balisage visées à l'article **CO 42**, des obstacles et des indications de changement de direction.

Cette disposition s'applique aux locaux recevant cinquante personnes et plus et aux locaux d'une superficie supérieure à 300 m<sup>2</sup> en étage et au rez-de-chaussée et 100 m<sup>2</sup> en sous-sol.

**§ 3.** L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être installé dans tout local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée ou cinquante personnes en sous-sol.

#### Article EC 10 :

**§ 1.** L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être allumé en cas de disparition de l'éclairage normal/remplacement.

§ 2. Cet éclairage doit être basé sur un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée assignée de fonctionnement.

Le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins et leur hauteur au-dessus du sol doit être inférieur ou égal à 4.

## 5.2. BASES DE CALCULS

Tous les calculs seront menés à partir des tensions nominales de fonctionnement de l'installation : 230 volts ou 400 volts.

### BASES ELECTRIQUES

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tension HTA :<br>BT :     | 20 kV<br>B2 400/230 Volts TRI + N + T                                                                                                                                                                                                                   |
| Fréquence :               | 50 Hz                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Régime de neutre :        | <b>TN</b> en amont du Tableau Principal<br><b>TN</b> en aval du Tableau Principal                                                                                                                                                                       |
| Protection des circuits : | Uniquement par disjoncteurs (sauf cas particuliers) associés à des dispositifs différentiels résiduels.<br>Les caractéristiques des disjoncteurs seront appropriés à la nature du ou des récepteurs (pouvoir de coupure, courbe, déclencheurs, etc...). |

### POUVOIR DE COUPURE

Les appareils de protection et de coupure des différents circuits devront être compatibles avec le courant de court-circuit (I.C.C.) possibles en régime de crête, au point considéré.

### EQUILIBRAGE

L'entreprise devra impérativement équilibrer les installations sur les trois phases.

Seul un déséquilibre inférieur à 10 % sur l'ensemble des circuits force et éclairage sera admis.

### SELECTIVITE

Il est rappelé que les puissances indiquées dans le présent document ne sont données qu'à titre indicatif et que le titulaire du présent lot devra en demander confirmation aux lot intéressé (chauffage/climatisation, etc...) de même que la nature du courant distribué.

L'électricien devra également s'assurer auprès des lots techniques des intensités de démarrage de leur installation, de la nature et des calibres des protections à leur charge pour éviter un double emploi ou une mauvaise utilisation, exemple : la protection différentielle doit être assurée au plus près des utilisations.

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution B.T., tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité, qui dans tous les cas sera du type vertical, sera adaptée suivant le schéma de distribution du neutre et sera réalisée avec la combinaison et l'optimisation de 3 principes :

- Ampéremétrique (protection contre les surcharges)
- Chronométrique (protection contre les faibles courts-circuits)
- Énergétique (protection contre les courts circuits élevés)

**NOTA IMPORTANT 1** : la sélectivité est obligatoire pour les réseaux, en fonctionnement sur secteur ou sur centrale de remplacement. :

**NOTA IMPORTANT 2** : Aucun disjoncteur de courbe B ne sera admis.

#### SECTION DES CONDUCTEURS

Les sections des conducteurs seront établies conformément à la norme C 15.100.

La chute de tension entre l'origine de l'installation et tout point d'utilisation n'excédera pas :

#### En type A : réseau BT

- 3 % pour l'éclairage,
- 5 % pour les usages autres que l'éclairage.

#### En type B : réseau HTA

- 6 % pour l'éclairage, dont 3 % entre le TG et les TD
- 8 % pour les usages autres que l'éclairage, dont 3 % entre le TG et les TD

Une chute de tension plus importante peut être admise pour : les appareillages alimentés en TBT sous réserve d'un bon fonctionnement, équilibre 10 % sous  $\cos \phi$  0,35 pour les moteurs en régimes de démarrage.

L'entreprise devra tenir compte des conditions de pose des canalisations, des intensités de fonctionnement en régime de démarrage et de régime établi, des chutes de tension admissibles et des échauffements.

#### ECHAUFFEMENT DES CONDUCTEURS

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la NFC 15.100 et les recommandations des constructeurs.

Il sera tenu compte, pour l'application des coefficients de réduction pour proximité, de la configuration la plus défavorable sur le parcours de chaque canalisation.

#### FACTEUR DE PUISSANCE

L'installation devra avoir un facteur de puissance au moins **égal à 0,94**.

A cet effet, tous les appareils d'éclairage fluorescents ou à allumage par ballast, seront équipés d'un dispositif de compensation du cosinus Phi.

f

### 5.3. DISTRIBUTION

#### REGIME DE NEUTRE

- Tension 400 V triphasé + neutre + terre,
- Régime du neutre : **TN**

#### CONDUCTEUR DE NEUTRE

La base de calcul sera celle recommandée dans la norme UTE = C15.105 : § B.3 pour un TH (Taux d'Harmoniques rang 3) compris **entre 15 et 33 %**.

Cet article recommande :

De prévoir une section du conducteur neutre égale à celle de la phase. De protéger le conducteur neutre contre les surintensités.

De ne pas utiliser de conducteur PEN.

D'appliquer un facteur de réduction de 0,84, aux valeurs de courants admissibles pour les câbles et conducteurs PR ou PVC 3 des tableaux BD et BE (C15.105), lorsque le conducteur de neutre est chargé.

Ces dispositions sont applicables pour l'ensemble de l'opération, il ne sera pas admis de réduction de la section neutre et l'emploi du schéma TN-C ne sera autorisé uniquement sur la liaison électrique entre le transformateur HTA et le TG.

Le tableau ci-après récapitule les différentes sections « Neutre » en fonction du TH.

|                                                          | 0 < TH ≤ 15 %                | 15 % < TH ≤ 33 %                         | TH > 33 %                                                        |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Circuits monophasés                                      | Sneutre = Sphase             | <b>Sneutre = Sphase</b>                  | Sneutre = Sphase                                                 |
| Circuits triphasés + neutre                              |                              |                                          |                                                                  |
| Câbles multipolaires                                     |                              |                                          | Sneutre = Sphase                                                 |
| Sphase ≥ 16 mm <sup>2</sup> Cu ou 25 mm <sup>2</sup> Alu | Sneutre = Sphase             | <b>Sneutre = Sphase<br/>Facteur 0,84</b> | Sneutre déterminante<br>/ Bneutre =<br>1,45./Bphase Facteur 0,84 |
| Circuits triphasés + neutre                              |                              |                                          |                                                                  |
| Câbles multipolaires                                     | Sneutre = Sphase/<br>admis 2 | <b>Sneutre = Sphase<br/>Facteur 0,84</b> | Sneutre = Sphase                                                 |
| Sphase > 16 mm <sup>2</sup> Cu ou 25 mm <sup>2</sup> Alu | Neutre protégé               |                                          | Sneutre déterminante<br>/ Bneutre =<br>1,45./Bphase Facteur 0,84 |
| Circuits triphasés + neutre                              |                              |                                          |                                                                  |
| Câbles unipolaires                                       | Sneutre = Sphase/<br>admis 2 | <b>Sneutre = Sphase<br/>Facteur 0,84</b> | Sneutre = Sphase                                                 |
| Sphase ≥ 16 mm <sup>2</sup> Cu ou 25 mm <sup>2</sup> Alu | Neutre protégé               |                                          | Sneutre déterminante<br>/ Bneutre =<br>1,45./Bphase Facteur 0,84 |

**Cette disposition 15 % < TH 33 % est demandée pour l'ensemble des réseaux**

## CONDUCTEUR PEN

La section du conducteur PEN doit être au moins égale à la plus grande valeur résultant de l'application des trois conditions suivantes :

Au moins égale à 10 mm<sup>2</sup> (Cu) ou 16 mm<sup>2</sup> (alu)

Répondre aux conditions imposées, aux conditions de protection (§ 4.3 – C15.106) et aux conducteurs de protection des masses (§ 4.4 – C15.106)

Répondre aux conditions imposées pour la section du conducteur neutre par le § 524.1 de la NFC 15.100

## CABLES DE DISTRIBUTION

### Les câbles BT

**Les câbles ou les conducteurs sont (Arrêté du 17 mai 2024) classées Cca-s2, d2, a2 – article EL10 §2.**

Les articles EL 10 et GH 45 concernent les canalisations normale-remplacement :

« Les câbles ou les conducteurs sont de la catégorie C2 »

Les articles EL 16 et GH 44 concernent les canalisations des installations de sécurité :

« Les câbles sont de la catégorie CR 1 »

| Performance au feu | Euroclasses                   | Famille de conducteurs ou câbles isolés                         |                                                                                                                                                |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                               | Câble d'énergie                                                 | Câbles de communication                                                                                                                        |
| Optimale           | B2 <sub>ca</sub> -s1a, d1, a1 | K22 et K25                                                      | K26, K23, K24 et K209<br>SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP<br>Câble Fibre optique                                                                    |
| Améliorée          | C <sub>ca</sub> -s1, d1, a1   | FR-N1X1G1, FR-N1X1X2<br>H07 Z1-R, H07 Z1-K<br>H07 ZZ-F          | SYT<br>SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP, SF/UTP, F/UTP, U/UTP<br>Câble à FO de raccordement                                                         |
| Basique            | D <sub>ca</sub> -s2, d2, a2   |                                                                 | SYT<br>SF/FTP, S/FTP, F/FTP, U/FTP, SF/UTP, F/UTP, U/UTP<br>Câble FO de distribution à extractibilité permanente<br>Câble à FO de distribution |
| Basique            | E <sub>ca</sub>               | U1000 R2V, U1000 AR2V,<br>H07 V-U, H07 V-R, H07 V-K<br>H07 RN-F |                                                                                                                                                |

|                           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Smoke/<br>Fumée           | s1 | Faible obscurcissement, visibilité générale à travers la fumée dans un couloir supérieure à 10 mètres en présence de panneaux lumineux (Transmission supérieure à 60 %)<br>— s1a transmission supérieure à 80 %<br>— s1b transmission supérieure à 60 % et inférieure à 80 % |
|                           | s2 | Obscurcissement moyen à fort                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                           | s3 | Sans prescription                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Droplets/<br>Gouttelettes | d0 | S'il n'apparaît aucune gouttelette/particule enflammées dans un délai de 1 200 s                                                                                                                                                                                             |
|                           | d1 | Si aucune gouttelette/particule enflammée persistant plus de 10 s n'apparaît dans un délai de 1 200 s                                                                                                                                                                        |
|                           | d2 | Produits pour lesquels aucune performance n'est déclarée ou qui ne sont pas conformes aux critères de d0 et d1                                                                                                                                                               |
| Acidity/<br>Acidité       | a1 | Dégagement de gaz et fumées peu acides et non corrosifs                                                                                                                                                                                                                      |
|                           | a2 | Dégagement de gaz et fumées peu acides mais corrosifs                                                                                                                                                                                                                        |
|                           | a3 | Dégagement de gaz et de fumées acides et corrosifs                                                                                                                                                                                                                           |

- La classe B2ca : câbles avec la performance optimale pour répondre au risque où les conséquences de l'incendie (fumées, gaz), seraient les plus dramatiques.
- La classe Cca : câbles de protection au feu, à performance améliorée, qui limitent les dégagements de fumées opaques et toxiques
- La classe Dca : spécifique pour les câbles de communication du fait de leur mode d'installation en « faisceaux  
». Câbles à performance au feu basique
- La classe Eca : câbles à performance au feu basique, non propagateurs de la flamme, le minimum requis.

Les câbles BT seront du type :

FR-N1X1G1, FR-N1X1X2, H07 Z1-R, H07 Z1-K, H07 ZZ-F – 600/1000V, de Nexans ou équivalent, ce dernier étant préconisé (la pose en trèfle est obligatoire pour ce projet pour toutes les liaisons de puissance distribuant les TD et forces motrices)

FR-N1X1G1, FR-N1X1X2, H07 Z1-R, H07 Z1-K, H07 ZZ-F , de Nexans ou équivalent, ce dernier étant préconisé (la pose en trèfle est obligatoire pour ce projet pour toutes les liaisons, contrainte HQE électromagnétisme)



CR1-C1 – 600/1000V, pour les circuits alimentant des installations de sécurité, gamme sans halogène.



CR1-C1 – 300/500V Sécurisé ETECTIS, pour les circuits alimentant des installations de sécurité, gamme sans halogène, répondant aux exigences requises par l'article U30 du règlement de sécurité des ERP.



H07-RNF souple pour les nourrices de prises.

#### **5.4. PROCÉDES D'EXECUTION**

Le matériel sera posé conformément aux règles de l'Art définies en particulier par les fabricants et par les publications U.T.E.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée. Le BET et le Maître d'œuvre se réservent le droit de refuser les ouvrages instables, insuffisants ou estimés de "malfaçon", les travaux de réfection étant naturellement à la charge du présent lot.

#### CIRCUIT DE TERRE

##### Valeur de la prise de terre

La valeur maximale de la résistance de la prise de terre de l'ensemble des masses devra être inférieure à 1 ohm.

#### CONTINUITÉ DU CIRCUIT DE TERRE

La continuité du réseau de terre doit être assurée d'une façon parfaite et permanente.

Pour respecter cet impératif, il faut qu'à chaque étage de la distribution, chaque dérivation du circuit de terre soit raccordée sur une borne individuelle afin que la suppression ou l'adjonction d'une dérivation quelconque ne puisse interrompre la continuité de terre en aval de cette dérivation.

##### Mise à la terre des masses

Tous les appareils d'éclairage, appareillage divers (à l'exception du matériel classe II et classe III) ainsi que les supports métalliques recevant ou supportant ces équipements doivent être raccordés au circuit équipotentiel du bâtiment.

##### Raccordement des masses et éléments métalliques autres que les masses électriques

Les masses et éléments métalliques autres que les masses électriques devront être raccordées au circuit de terre afin d'assurer la protection.

Contre les risques de mise sous tension accidentelle ; Contre les effets de l'électricité statique , contre les courants de circulation ; Contre la chute de la foudre.

##### Interconnexion des masses

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques extérieures ou intérieures au bâtiment susceptible de propager un potentiel extérieur doivent être réunies par une liaison équipotentielle principale (cf. NFC 15100).

## CANALISATIONS ELECTRIQUES

### Généralités

Les canalisations seront posées en encastrés, dissimulées, non apparentes suivant les conditions de pose indiquée par l'U.T.E., les prescriptions des câbliers et les définitions du chapitre "Description des Ouvrages" du présent C.C.T.P. Toutes les précautions devront être prises afin d'éviter les parasites et les perturbations que pourrait provoquer la proximité des canalisations (Norme NFC 15-900).

Pour l'ensemble des courants forts, les canalisations seront distinctes et éloignées des canalisations courantes faibles d'au moins 30 cm. Les croisements seront réalisés à 90 degrés.

A l'intérieur des bâtiments, suivant leur parcours, les locaux et leurs destinations, les liaisons seront posées d'une manière générale :

- Sur chemins de câbles ou tube IRL dissimulés dans les faux plafonds
- Fixées à l'aide de cavaliers supports type 259 663 ou 259 653 de REHAU, SPIT ou équivalent.
- Encastrés sous fourreaux dans les dalles et murs

**Les chemins de câbles représentés sur les plans sont les cheminements principaux, il n'est pas représenté les chemins de câbles divisionnaires qui correspondent à la prescription ci-après :**

- **Chaque fois qu'au minimum cinq câbles chemineront parallèlement, ils seront fixés obligatoirement sur chemins de câbles.**
- **Les chemins de câbles divisionnaires courants forts seront à charge du présent lot.**

**Le dimensionnement des chemins de câbles devra prendre en compte la réserve nécessaire à la distribution des câbles des lots systèmes et autres.**

Les câbles isolés pourront faire l'objet d'une fixation soit par colliers ou supports, soit sous fourreaux.

Dans le cas des conduits incorporés en dalles, voiles béton et cloisons, une coordination sera prévue entre le titulaire du présent lot et les lots – 01 et 02.

Toutes les canalisations sont prévues encastrées, sauf les locaux techniques et impossibilité technique particulière à voir avec le maître d'œuvre sur place. Dans ce cas, il sera fait usage de moulures.

**Dans tous les autres cas, l'entrepreneur devra réaliser les saignées, après accord du bureau de contrôle, si besoin.**

Les canalisations apparentes en locaux techniques seront réalisées en câbles FR-N1X1G1, FR-N1X1X2, H07 Z1-R, H07 Z1- K, H07 ZZ-F posés sous conduits isolants fixés sur colliers. Les autres sous moulures.

Les sections des canalisations seront au minimum de :

- Eclairage : 1.5 mm<sup>2</sup>
- Prises de courant : 2.5 mm<sup>2</sup>
- Force motrice : 2.5 mm<sup>2</sup>

Les sections supérieures à 50mm<sup>2</sup> pourront être en câbles ALU.

## Chemins de câbles

Le présent lot devra la fourniture et la pose de tous les chemins de câbles qui seront nécessaires pour l'installation des équipements prévus au présent lot ainsi que ceux concernant les courants forts sécurité (chemins de câbles spécifiques pour la sécurité ou paroi de séparation sur chemin de câble commun).

Nota: Les chemins de câbles seront obligatoires dès que plus de 5 câbles chemineront parallèlement. Ceux-ci seront dimensionnés pour contenir l'ensemble du lot conformément à la description ci-dessous.

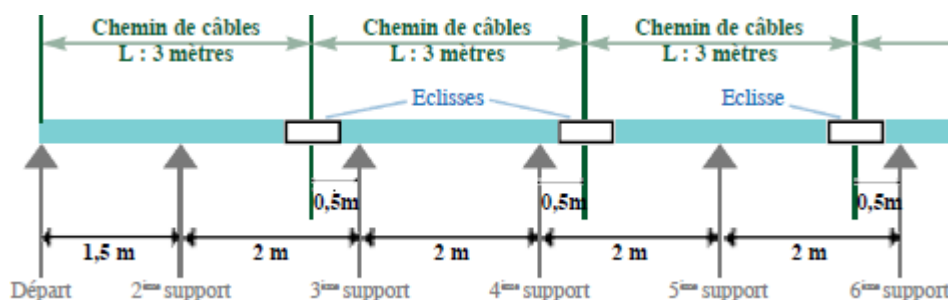
**Tous les chemins de câbles auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité de câbles de 30 % minimum.**

Ces chemins de câbles seront réalisés en fils d'acier soudés :

- **Electrozingués** sur l'ensemble de l'opération. La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum.
- Les chemins de câbles extérieurs seront du type identique, mais **galvanisé à chaud**.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixations tant pour les éléments suspendus que pour ceux posés en applique. Ces accessoires seront galvanisés. La boulonnerie sera passivée zinguée.

Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme ne soit jamais mise en cause.



Il sera utilisé exclusivement des supports, consoles ou pendants rigides, conçus, testés mécaniquement et fournis par le fabricant de chemins de câbles. Les capacités de charges des consoles et les couples des pendants seront testés suivant la norme CEI 61537.

Dans la mesure du possible, les supports seront installés de telle sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol.

Une protection par couvercle sera prévue lorsque les chemins de câbles seront installés apparents à une hauteur inférieure à 1,80 m ou en fonction du risque mécanique de chaque local (toiture, locaux techniques, etc...).

Les chemins de câbles doivent être interrompus au droit des passages des joints parasismiques du bâtiment et à chaque raccordement sur les matériels comme les tableaux.

Toutes les extrémités des chemins de câbles ou réservation dans les chemins de câbles devront être équipées de joints type carrossier afin de limiter la détérioration lors de la mise en œuvre.

Tous les changements ou modifications de parcours seront confectionnés avec des pièces préfabriquées ou fabriquées à la demande (coudes, éléments en T...). Il ne sera pas admis d'angle saillant ou de pièces tranchantes pouvant blesser les câbles.

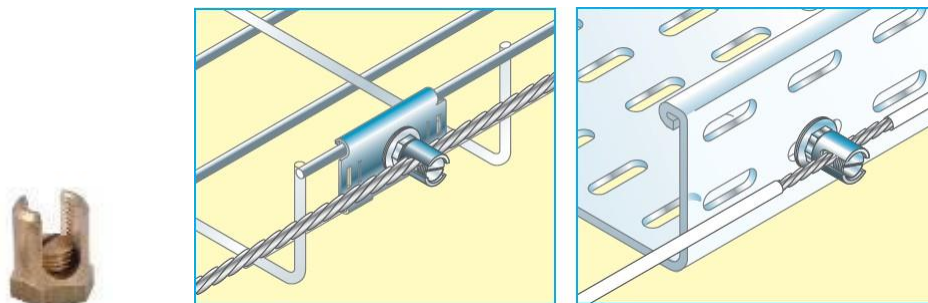
**L'inter distance des chemins de câbles courants faibles avec les autres cheminements de câbles sera de 30 cm. (NF C 15-100).**

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixations tant pour les éléments suspendus que pour ceux posés en applique. Ces accessoires seront galvanisés. La boulonnerie sera passivée zinguée.

Les circuits des installations de sécurité ne devront en aucun cas traverser des locaux ou emplacements présentant des risques d'incendie (BE2). En cas d'impossibilité avérée de les éviter, **le présent lot devra les CTP** (cheminement techniques protégés) en gaine type Promat® ou équivalent CF 2 heures sur la traversée.

La mise en terre des chemins de câbles sera effectuée avec :

- Un conducteur cuivre nu de 28 mm<sup>2</sup> fixé par attaches sur l'aile extérieure de tous les chemins de câbles électricité principaux. Ce conducteur sera raccordé aux liaisons équipotentielle principales de terre des LT principaux. Les raccords par boulon seront effectués par boulons de terre tous les 15 ml, les autres raccords, sur la longueur, étant traditionnel



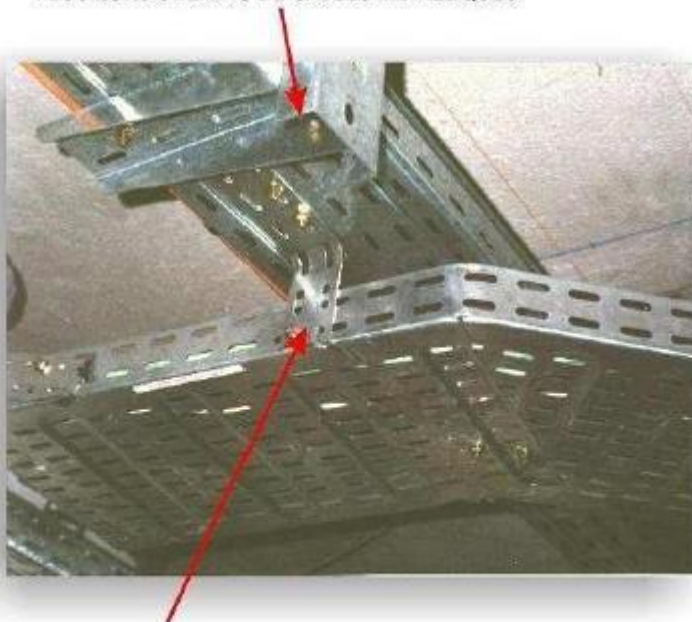
- Eclisses entre toutes les longueurs sur les 2 ailes de tous les chemins de câbles



- Tresses de terre de large dimensions (ou éclisses) avec les chemins de câbles secondaires et courants faibles à chaque croisement à 90°.



CES SUPPORTS EN EQUERRE PRESENTENT L'AVANTAGE D'ASSURER  
UNE CONNEXION ELECTRIQUE INFERIEURE AU MILLIOHM  
CE QUI REALISE UN EXCELLENT MAILLAGE LORSQU'ELLES SUPPORTENT  
PLUSIEURS CHEMINS DE CABLES METALLIQUES



CETTE PATTE LARGE ET COURTE EST UNE TRES BONNE INTERCONNEXION  
POUR LUTTER CONTRE LES PARASITES HAUTES FREQUENCES

- Connections serties pour les dérivations, les connexions visées sont proscrites

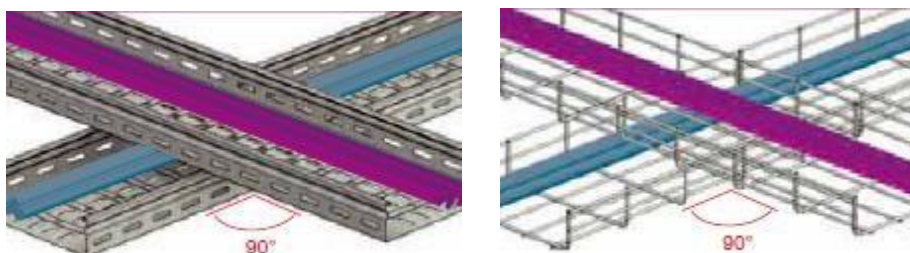


- Interconnexion de la cablette de 25 mm<sup>2</sup> du CDC CFO à tous les TG et TD par un conducteur cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup>

Des supports communs seront envisagés pour tous les cheminements principaux, à base de goussets, échelles verticales et chemins de câbles latéraux permettant d'introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol, sans démontage des suspentes.

Les supports des chemins de câbles divisionnaires seront installés de telle sorte que l'on puisse toujours introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol. (Supports en C).

Les croisements entre les chemins de câbles CFO et CFA se feront exclusivement à 90°.



Ces chemins de câbles seront réalisés :

- **Electricité courants forts** : en fils d'acier soudés, électro zinguée. La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum. Distribution en horizontal et en vertical dans les gaines et locaux CFO d'étages. Prévoir 3 fourreaux libres de 40 au passage des dalles et parois après passage des canalisations.
- **Electricité courants forts sécurité** : en fils d'acier soudés, électro zinguée. La hauteur d'aile sera de 30 mm (PH sous terrasses) et 50mm partout ailleurs. Distribution en horizontal et en vertical dans les gaines CFO d'étages depuis TGS. Distribution au niveau inférieur aux terrasses, sortie de câbles en terrasses par crosses à l'aplomb des moteurs de désenfumage. **(PM : pas de cheminements et terrasses extérieures)**

Pour mémoire :

- **Electricité courants faibles VDI** : Dalle marine électro zinguée. La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum. Distribution en horizontal et en vertical dans les gaines et locaux CFA d'étages. Prévoir 3 fourreaux libres de Ø 40 au passage des dalles et parois après passage des canalisations.
- **Electricité courants faibles SSI et autres** : Dalle marine électro zinguée. La hauteur d'aile sera de 50 mm au minimum. Distribution en horizontal et en vertical dans les gaines et locaux CFO d'étages. Prévoir 3 fourreaux libres de Ø 40 au passage des dalles et parois après passage des canalisations.
- PM : pour tous les CDC, chevêtres au passage des cloisons coupe-feu

### Passage dans les murs coupe-feu

Après le passage des câbles, il sera prévu :

- Un rebouchage des réservations avec panneau de laine minérale avec du mastic coupe-feu acrylique.
- L'intégralité est appliquée de l'enduit coupe-feu sur toute la surface des traversant
- Une protection supplémentaire sur les câbles et chemin de câbles sur 200 mm avec l'enduit coupe-feu
- Le calfeutrement sera réalisé selon l'Evaluation Technique Européenne ETE-11/0429 du 24 Novembre 2014.



### Chemins de câbles spécifiques

#### Chemins de câbles niveau d'infrastructure

Une protection par couvercle sera prévue lorsque les chemins de câbles seront installés apparents à une hauteur inférieure à 2,00 m ou en fonction du risque mécanique de chaque local.

Aucun chemin de câbles ne devra cheminer en dessous de l'arase inférieure des poutres béton. Les réservations sont à communiquer par le présent lot au lot - GROS-OEUVRE.

#### Chemins de câbles terrasses extérieures

Les chemins de câbles extérieurs seront galvanisés à chaud et équipés d'un couvercle.

Les chemins de câbles en terrasse seront toujours limités au maximum (quelques mètres), comme par exemple les alimentations des moteurs de ventilation et désenfumage (et autres besoins) entre la crosse et le moteur lui-même (**les crosses sont hors lot**).

Depuis la crosse, les canalisations seront posées sous fourreaux anti UV pour rejoindre le point terminal de raccordement.

Si besoin, des compléments en CDC seront prévus entre la crosse et les aboutissants, ils seront capotés et fixés sur dallettes béton au-dessus de l'étanchéité. Les dallettes sont à prévoir au présent lot.

Le câble doit toujours pénétrer dans l'organe terminal sans pouvoir être touché par les UV.

Il permettra une **protection solaire complète** des câbles C2 et CR1, depuis la crosse jusqu'au récepteur.

En terrasses, les chemins de câbles seront prévus capotés.

Le mode de pose permettra une protection solaire complète des câbles C2 et CR1, depuis la crosse jusqu'au récepteur :

- Mode de pose type AN3 C15100 :

| Code                                       | Désignation des classes | Caractéristiques | Application et exemples | Caractéristiques des matériels et mise en oeuvre                                                                                                                                                                                                                                                            | Références    |
|--------------------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>512.2.11 Rayonnements solaires (AN)</b> |                         |                  |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| AN1/AN2                                    | Faibles                 |                  |                         | Normal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | NF C 20-003-3 |
| AN3                                        | Significatifs           |                  |                         | Des dispositions appropriées doivent être prises.<br><br>Ces dispositions peuvent être :<br>- matériels résistant aux ultraviolets ;<br>- couche colorée spéciale ;<br>- interposition d'écrans.<br><br><i>Un facteur de correction égal à 0,85 peut être pris pour le calcul des courants admissibles.</i> | NF C 20-003-4 |

- Mise en place de fourreaux anti UV IK 08 rejoignant le chemin de câbles



- Puis chemins de câbles capotés permettant une occultation solaire de 90% (dalle marine)
- Mise en place de fourreaux anti UV entre les chemins de câbles et le récepteur, le fourreau devant pénétrer par l'intermédiaire de presse étoupe.

#### Cheminement technique protégé – CTP

L'entrepreneur devra la réalisation des CTP coupe-feu 1H00 ou 2H00 permettant la traversée de certains locaux par des chemins de câbles qui desservent les locaux voisins.

Le CTP sera réalisé en plaques silico-calcaire auto-clavées incombustibles de 50 mm d'épaisseur mis en œuvre pour protéger les chemins de câbles traversant les locaux concernés.

Conduits :

Les conduits seront définis et posés selon les recommandations de la NFC 15.100 chapitre 5.12.2 concernant les influences externes.

○ Montage encastré :

- Dalle et paroi béton : ICTL 3421 ou ICTA 3422
- Vides de construction, cloisons sèches : ICTL 3421 ou ICTA 3422 ou ICA 3321
- Huisserie métallique : ICTL 3421 ou ICTA 3422 ou ICA 3321

Dans le cas des conduits incorporés en dalles, voiles béton et cloisons, une coordination sera prévue entre le titulaire du présent lot et le lot - GROS-ŒUVRE et le lot – CLOISONS DOUBLAGE.

L'entrepreneur devra pouvoir justifier de la bonne continuité des fourreaux, et de la qualité de leurs poses pour garantir un parfait coulissage intérieur des fils ou câbles, en vue de leurs remplacements éventuels.

Lorsque les parties verticales et horizontales d'une même canalisation encastrée ne seront pas mises en place ensemble, toutes précautions utiles seront prises pour pouvoir effectuer le raccordement mécanique des différents éléments du conduit, de façon à assurer la continuité de la protection mécanique des parties encastrées et non visitables et permettre le remplacement ainsi que le passage ultérieur de nouveaux conducteurs.

**L'incorporation par saignées est interdite dans les planchers.**

Les conduits ICTL 3421 de couleur orange et ICTA 3321, doivent être complètement enrobés dans des matériaux incombustibles. Aux extrémités des parcours noyés, ces conduits peuvent être apparents sur une longueur au plus égale à 11 cm, sauf dans les locaux à risques d'incendie (BE2) ou d'explosion (BE3).

Toute canalisation doit être terminée par une boîte de connexion.

Il est interdit d'incorporer des canalisations dans les parois des conduits de cheminées ou dans leurs cloisons de doublage.

L'emploi des coudes d'équerre et des tés sont interdit

## **5.5. DISPOSITIONS PARTICULIERES:**

- **Dispositions anti rayonnement électromagnétique :**
  - Pour des locaux spécifiques demandant une atténuation du rayonnement électromagnétique, il sera prévu des fourreaux ICTA 3422 anti-rayonnement électrique garantissant une atténuation de plus de 99% avec des fils électriques torsadés.
- **Dispositions résistance au feu :**
  - Tous les fourreaux installés dans le cadre de ce projet seront Sans Halogène, et non propagateur de la flamme.



- **Parois béton/maçonnerie traitement étanchéité :**

Des solutions seront systématiquement mises en œuvre sur toutes les canalisations du bâtiment pour limiter les fuites d'air :

- ✓ Entre les zones chauffées et non chauffées
- ✓ Entre les zones chauffées et l'extérieur
  - Les traversées techniques de parois béton assurant la barrière d'étanchéité à l'air seront traitées pour maintenir l'étanchéité à l'air.
  - Le rebouchage se fera par un matériau étanche à l'air de type plâtre ou béton suivant la taille de la réservation.
  - **Les rebouchages par des matériaux de type laine minérale, mousse polyuréthane ne seront pas acceptés.**
  - Le positionnement des réservations devra permettre, du fait de leur espacement suffisant, de reboucher à l'aide de béton ou mortier, en particulier pour les canalisations situées en gaines. A défaut, des bandes ou manchons EPDM seront utilisés.
  - Ces traversées concernent toutes :
    - Les parois béton entre les locaux chauffés et l'extérieur
    - Les parois béton entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés, comme les locaux techniques, les stockages par exemple.

- **Parois plâtre traitement étanchéité :**

Des solutions seront systématiquement mises en œuvre sur toutes les canalisations du bâtiment pour limiter les fuites d'air :

- ✓ Entre les zones chauffées et non chauffées
- ✓ Entre les zones chauffées et l'extérieur
  - Les traversées techniques de parois assurant la barrière d'étanchéité à l'air seront traitées pour maintenir l'étanchéité à l'air.
  - **Les rebouchages par des matériaux de type laine minérale, mousse polyuréthane seront acceptés.**
  - Des manchettes de dimensions adaptées devront être mises en œuvre à chaque traversée technique.



- Ces traversées concernent toutes :
  - Les doublages plâtre entre les locaux chauffés et l'extérieur
  - Les parois plâtre entre les locaux chauffés et les locaux non chauffés, comme les locaux techniques, les stockages par exemple.

- Les règles suivantes seront respectées :

- Un seul câble par percement
- Attention au fourreau : l'air passe entre le câble et le fourreau. Des bouchons spécifiques seront mis en œuvre.



- Les boîtiers d'encastrement, s'ils percent la barrière d'étanchéité, seront étanche.



- Toute traversée de pare-vapeur sera traitée.

- Parois plâtre coupe-feu :

- Des pots spécifiques pour les encastresments électriques devront être prévus conformément aux modes de poses des cloisons qui seront retenues pour le chantier, en effet, les réservations électriques affaiblissent le caractère CF des cloisons. Chaque fabricant de cloison précise ses contraintes.
- Ces pots seront prévus en limite de compartiments type CO25, de cloisons CF, et des ZC SSI.
- La mise en œuvre sera conforme aux spécificités du mode de pose des cloisons.
  - Ces pots peuvent être remplacés par des pots traditionnels, avec montage laine de roche suivant PV de classement des cloisons et mise en œuvre précisé et fourni par le fabricant de cloison qui sera retenu dans le cadre des travaux, la laine de roche étant à prévoir par le présent lot
- L'entreprise devra choisir entre les solutions proposées par le fabricant de cloisons
- PM : Les chevêtres des traversées des chemins de câbles en cloisons CF sont à charge du lot CLOISONS/DOUBLAGES, suivant indications du présent lot à communiquer au lot CLOISONS/DOUBLAGES.

○ Montage apparent :

- Sans risques mécaniques particuliers IRL 3221
- Avec risques mécaniques particuliers MRL

Dans le cas de canalisations sous conduits I.R.L. le montage type "METRO" sera recommandé.

Dans tous les cas de montage en apparent, la mise en œuvre sera soignée afin de satisfaire l'esthétique. Les conduits devront être parfaitement rectilignes. Ils devront être maintenus par des pattes, colliers ou étriers appropriés et fixés énergiquement. Les extrémités des tubes MRL ou IRL, posés en saillie, seront munies d'embouts.

L'entraxe des points de fixation sera au maximum de :

- 0,80 m pour les conduits rigides (R).
- 0,60 m pour les conduits cintrables (C).
- 0,33 m pour les conduits souples (S).

Sur tous les parcours, pour toutes les traversées de planchers, ou d'ouvrage vertical, et pour toutes les fixations, exécutées par le présent lot, l'entrepreneur aura à sa charge la parfaite reconstitution des degrés coupe-feu ou phonique.

○ Il est rappelé que :

Le nombre de conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la norme C15.100 : chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section

La mise en œuvre des conduits sera conforme aux D.T.U. et recommandations PROMOTELC.

Le diamètre intérieur minimal, pour les câbles de télécommunications sera de 20 mm (300 mm<sup>2</sup> d'après la NFC 15.100 § 771.559.6.3).

?

**"Les câbles de communication doivent emprunter des cheminements qui leur sont exclusivement réservés, d'une section minimale de 300 mm<sup>2</sup> (la plus petite dimension ne pouvant être inférieure à 10 mm) ou un conduit de diamètre minimal intérieur de 20 mm" correspondant à un diamètre minimal extérieur de 25 mm."**

?

Dans toutes les parties du bâtiment où sont situés les locaux nobles et locaux techniques où les distributions sont à prévoir en incorporation dans les planchers, les cheminements en encastrés devront être organisés de la façon et selon les règles suivantes :

- Liaison au plus proche pour rejoindre le chemin de câble prévu en faux plafond des circulations
- Interdiction de rejoindre directement le matériel central, si un chemin de câble est prévu pour le cheminement, depuis les équipements
- La pose des fourreaux en cas de regroupements ou de croisements ne pourra pas nuire à la bonne exécution des ouvrages béton ou de maçonnerie
- Avant exécution, les plans de distribution seront présentés à la MOA. pour accord préalable

- Tout ouvrage jugé non conforme sera refusé et repris aux frais de l'entrepreneur.
- Doublage avec isolant biosourcé :  
Pour les et terminaux dans les doublages avec isolant biosourcé, l'entreprise devra respecter le guide d'emploi des isolants utilisés en ERP (arrêté du 06 octobre 2004)

### Gaines et profilés préfabriqués

Les gaines et profilés préfabriqués tels que goulottes, plinthes, moulures, etc, comporteront un couvercle démontable à l'aide d'un outil.

Les caractéristiques de chaque gaine employée pour l'opération sont indiquées au chapitre dédié du présent document. Tous les accessoires complémentaires nécessaires à une parfaite finition seront prévus (embouts de fermeture; flasques de séparation, agrafes, angles préformés, jonctions, raccords, accessoires, fixations, liaisons équipotentiels, etc....)

Les descentes éventuelles depuis le faux plafond ou plafond et permettant l'alimentation de chaque gaine préfabriquée seront prévues et réalisées dans les angles des locaux.

La nature et les dimensionnements de ces descentes seront les mêmes que ceux de la gaine préfabriquée y compris compartimentages et accessoires. La gaine aura les caractéristiques normatives minimales suivantes :

- IP4X ouvrable à l'aide d'un outil
- Minimum IK07
- Force d'extraction des appareillages : 8,1 daN (EN 50085-2-1)
- Axe prise de courant à 5 cm du sol fini (§ 555.1.8 – NFC 15100)
- Anti-glissement des appareillages
- Ensemble non propageur de la flamme

La pose des prises dans la plinthe et les accessoires de finition et de maintien solidaire de la prise sont à la charge du présent lot. L'arrachement de la prise doit être supérieur à 80daN dans toutes les directions, câblage et dérivation

Les canalisations électriques seront en cuivre rouge :

- Isolées au P.R.C. pour les canalisations principales et les alimentations spécifiques
- Isolées au P.V.C. ou au P.R.C. pour les canalisations secondaires
- Câbles résistant au feu de type CR 1 lorsque la réglementation l'impose : câbles à isolation et gaine extérieure élastomère de silicone, ruban de protection.

Dans tous les cas d'installations réalisées avec ces câbles résistant au feu, toutes les protections, jonctions, dérivation, etc.... seront obligatoirement choisies dans un type de matériel qui assurera la continuité de la résistance au feu.

Pour les transports de grosses puissances, l'emploi des conducteurs aluminium est admis. Ainsi que pour les liaisons vers les TG et TD.

Les câbles aluminium sont admis pour les forces motrices si l'aboutissant est adapté à la contrainte de câbles supplémentaires et sections plus importantes que celles du cuivre. (A voir en synthèse travaux avec les lots concernés).

L'adaptation éventuelle pour les raccordements sur l'aboutissant est à la charge du présent lot (épanouisseurs). **Attention également aux chemins de câbles qui devront être augmentés afin de conserver la réserve de place demandé.**

Dans ce cas, toutes les connexions cuivre/aluminium devront être réalisées par des éléments bimétal.

**Les canalisations en câbles unipolaires devront être posées en « trèfle » regroupant à chaque fois les phases et le neutre afin d'éviter des échauffements**

Les câbles seront attachés par collier espacés de 1 m au maximum. Aucune contrainte mécanique ne sera tolérée au moment de leur pose.

Les câbles seront soigneusement rangés dans les supports de cheminements et repérés au tenant et à l'aboutissant. Les systèmes de repérage seront exécutés en matière indélébile et inaltérable. Ces câbles seront posés à raison de deux nappes au maximum.



Avant leur mise en service, tous les câbles, sans exception, seront contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage. Il ne sera pas toléré de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique). Les raccordements, imposés par les dérivations des circuits, seront effectués dans des boîtes réservées à cet effet, et exécutés à l'aide de bornes uniquement. Ces boîtes seront repérées sur les plans et schémas d'exécution et implantées aux endroits les rendant discrètes et accessibles en permanence.

Les boîtes de raccordements seront en général placées sur l'aile des chemins de câble en faux plafond des circulations, à l'axe des locaux desservis et seront clairement et faiblement repérées.

#### TABLEAUX ET ARMOIRES

Dans chaque local technique et dans chaque armoire, le schéma particulier de la partie de l'installation qui est contenue sera présenté plastifié sur un support plan rigide, l'ensemble étant fixé au mur du local ou sur le côté intérieur de la porte de l'armoire.

Les consignes claires et résumées d'entretien répétitif des équipements contenus dans un local technique seront réunies sur un tableau installé dans les mêmes conditions que ci-dessus.

Toutes les armoires seront conçues pour recevoir des matériels agréés de même marque permettant une filiation de protections **SAUF pour les Tableaux Généraux pour lesquels aucune filiation ou coordination ne sera autorisée avec les disjoncteurs généraux.**

La disposition du matériel à l'intérieur de ces ensembles devra être homogène entre les différentes armoires. Chaque ensemble possédera un indice de protection en adéquation avec l'ambiance dans lequel il sera implanté et des prescriptions de la norme NFC 15.100.

Les armoires de commande et de distribution auront leur bord supérieur situé à 2,00 m maximum au-dessus du sol fini. L'implantation indiquée sur les documents graphiques devra faire l'objet d'une confirmation du Maître d'œuvre avant l'exécution.

Les armoires seront réalisées par assemblage d'éléments préfabriqués, en tôle électrozinguée, pliés, nervurés, d'excellente résistance à la corrosion et aux rayures, avec fond, cadres latéraux, toit et porte (porte uniquement pour les armoires non placées dans les gaines ou placards déjà équipés de portes). Les plastrons seront équipés de vis imperdables.

Les portes seront munies de serrures à clef n° 405. Il ne sera prévu de portes pour les tableaux installés en gaine technique.

Les armoires posées au sol seront équipées de cadres pivotants supports de plastrons permettant l'accès direct aux éléments intérieurs sans démontage excessif

**Sauf précision contraire**, l'appareillage, les organes de protection et de commande seront fixés sur platine et/ou rail DIN, formant châssis. Des caches composés de plastrons préfabriqués, de présentation soignée, rendront inaccessibles, sauf intervention volontaire, les contacts directs avec les éléments conducteurs.

L'entrepreneur évitera les pièces sous tension accessibles en dotant les appareils de cache bornes et en isolant les jeux de barre ou grilles de distribution. (Essai au doigt de gant)

Les conducteurs des canalisations sortant de l'armoire devront, avant raccordement sur bornier, faire une boucle de telle manière qu'il puisse être possible de passer une pince ampérométrique et une pince de recherche de défauts d'isolement.

Dans les locaux humides, la pénétration des câbles s'effectuera par l'intermédiaire de presse-étoupe disposés en partie basse des armoires.

L'étanchéité des pénétrations de canalisations en partie haute des armoires sera assurée afin d'éviter l'entrée accidentelle d'eau dans celles-ci.

Dans tous les cas, sauf dans les placards, les pénétrations seront étanches au minimum à la poussière et seront de présentation soignée.

Dans le cas où les canalisations en sortie d'armoires sont apparentes, il sera utilisé des caches de même qualité et présentation que les armoires pour la remontée des câbles. Les circuits courants seront toujours munis d'un bloc de court-circuitage. Les tableaux posséderont un comportement au feu de 750 °C. Les placards et locaux renfermant les tableaux ou armoires électrique seront repérés avec étiquette gravée, et équipés avec le logo triangulaire « homme foudroyé ».

Tous les tableaux divisionnaires seront équipés d'un parafoudre type 2 débrochable.

### Equipements

Dans chaque armoire, en reprise du ou des câbles d'arrivée, il sera prévu un organe d'isolement avec commande en face avant et permettant la coupure en charge de tous les conducteurs actifs. Cet organe possédera un déclencheur à émission de courant.

L'organe principal d'isolement de l'ensemble des armoires pourra être verrouillé en position ouverte par dispositif amovible ou fixe suivant le type d'appareil.

Lorsque dans un placard technique ou dans un même volume, différentes armoires ou une armoire avec des alimentations d'origines diverses seront installées, il sera obligatoirement mis en œuvre des séparations physiques entre chaque compartiment et une affichette avec des lettres blanches sur fond rouge précisera la multiplicité des alimentations et mettra en garde l'exploitant qu'un seul organe de coupure n'assure pas la mise hors tension générale.

Les installations desservant les locaux non accessibles au public seront commandées et protégées indépendamment de celles des locaux accessibles au public. Les circuits lumière, force et prises de courant seront clairement séparées sur les tableaux.

D'une manière générale, la protection des circuits prises de courant sera assurée par des disjoncteurs associés à un système différentiel haut sensibilité.

La protection des circuits se fera exclusivement par disjoncteurs magnéto thermiques (sauf cas particulier) dont les caractéristiques seront appropriées à chaque récepteur (pouvoir de coupure, courbe, nombre de déclencheur...).

Les circuits éclairage seront dimensionnés pour une puissance de 1200VA maximum. Sauf précision contraire, les prises de courant seront regroupées ainsi :

- 1 disjoncteur tétrapolaire avec DDR à haute sensibilité de type AC pourra desservir 3 disjoncteurs divisionnaires 16A sur la base de 8 PC maximum, pour les prises classiques (**Prise blanche**).
- Les prises de courant d'entretien seront sous protection différentielles indépendantes des autres utilisations.

Des dispositifs différentiels résiduels seront associés à ces disjoncteurs en fonction du régime neutre et de la norme NFC 15.100.

Les calibres des différentiels seront conformes aux spécifications de la norme NFC15.100.

Un ensemble de voyants lumineux « présence tension » sera prévu sur la face avant de chaque armoire.

Un bornier puissance repéré sera prévu dans chaque armoire jusqu'à une section de 16 mm<sup>2</sup> ; au-delà, le raccordement sera prévu directement sur l'organe de sectionnement. Ce bornier sera disposé de préférence verticalement afin de permettre la descente de câbles dans un volume strictement réservé à leur passage.

Tous les organes de protection et de commande le nécessitant seront équipés des auxiliaires nécessaires aux commandes à distance, asservissements, prises d'information et de signalisation, etc...

Un bornier d'alarmes, de télécommandes et de signalisation sera installé dans chaque armoire.

Les contacts d'informations à renvoyer à distance seront du type « contact sec » sur bornier en attente. Chaque contact sera soigneusement et clairement repéré et raccordé individuellement sur borne ; la mise en parallèle ou en série pour une information de synthèse se fera exclusivement au niveau du bornier de signalisation.

Chaque contact sera raccordé individuellement sur bornes, la mise en parallèle ou en série pour une information de synthèse se fera exclusivement au niveau du bornier de signalisation.

○ Centrales de mesures

Les TG seront munis d'une centrale de mesure avec sortie modbus® RS 485 (ou Mbus®) ou équivalent, ou IP pour la remontée à la GTB.

La centrale permettra la lecture, en face avant, et à une GTB :

- Les tensions simples et composées
- Les courants
- Les puissances
- Les énergies (active, apparente et réactive)
- La fréquence et facteur de puissance
- Les harmoniques

**Les TC et les centrales seront de classe 0.5.**

○ Compteurs énergie active

Les compteurs prévus seront du type compteurs d'énergie active modulaire sur rail DIN, **classe 1**, et suivant le calibre, associés à des **TC de classe 1** également. Ils seront équipés de sortie modbus® pour la remontée à une GTB.

Les compteurs seront toujours munis d'un écran LCD de visualisation.

## Câblage

Les distributions principales se feront obligatoirement par l'intermédiaire de barres préfabriquées.

Les jeux de barres seront réalisés en cuivre et calculés pour supporter sans dommages et sans déformation le courant de court-circuit de l'installation.

Les écartements des barres et supports seront calculés pour satisfaire à une bonne tenue dans l'atmosphère dans laquelle elles sont installées.

Les dérivations seront impérativement exécutées par cosses avec plage de raccordement de même nature que le jeu de barres et fixées par vis. L'identification des circuits principaux sera réalisée selon le repérage européen d'harmonisation HD 308 S2 par les couleurs suivantes :

- Phase 1 : \_\_\_\_\_ marron 
- Phase 2 : \_\_\_\_\_ noir 
- Phase 3 : \_\_\_\_\_ gris 
- Neutre : \_\_\_\_\_ bleu 

Les circuits auxiliaires seront identifiés par la couleur rouge pour le courant alternatif, bleu pour le courant continu. Le câblage des auxiliaires sera soigné et sera installé sous goulotte.

La double coloration vert-jaune  sera exclusivement réservée aux circuits de protection.

Le câblage interne des armoires sera réalisé sous goulotte plastique perforée avec couvercle. La dimension de ces goulottes permettra une réserve de 30 % minimum.

Les conducteurs, qui d'une manière générale seront de la série H07V, seront en tout état de cause adaptés à l'utilisation et aux courants transportés et aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables, posés côte à côte sur rail DIN.

Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux et fractionnaires. Toutes les extrémités de câbles seront munies de cosses ou d'embouts.

Chaque borne ne devra recevoir plus de 2 fils.

Chaque conducteur de protection de double coloration « vert-jaune » devra aboutir individuellement sur une barre afin de respecter la continuité. La section de cette borne sera au minimum de 20 x 3,15 mm.

Entre deux connections, aucune épissure, ni soudure ne sera admise sur les câbles qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Pour les conducteurs actifs, il sera admis au maximum deux arrivées ou deux départs sur une même plage de raccordement des organes de commande et de protection.

Dans le cas où plus de deux conducteurs doivent aboutir sur une même plage de raccordement, il sera fait usage d'une queue de barre ou d'une barrette de séparation de phase.

L'utilisation de bornes reliées regroupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage sera interdite.

## Repérage

Pour chaque tableau, un schéma fixé à l'intérieur repérera tous les appareils, avec indications énoncées au § 3.5.3.2 du présent document.

Tous les tableaux ou coffrets seront repérés par étiquette gravées et vissées précisant :

- Le nom du tableau.
- La nature de la source d'alimentation.
- L'intensité maximale, ainsi que les Icc au niveau du tableau.
- Le nom du tableau amont.

Le repérage sera conforme aux directives du maître d'ouvrage. Tous les câbles et fils, principaux ou secondaires, seront clairement bagués et repérés.

Toutes les bornes encliquetables seront repérées par étiquette pré-imprimée, montée directement sur la borne. Dans le cas de disjoncteurs terminaux alimentés en aval d'un disjoncteur ou interrupteur principal, les repères employés devront permettre une visualisation rapide du principe de distribution. (Exemple : le matériel sera repéré en prenant pour repère le numéro du circuit qu'il concerne en y ajoutant un indice alphabétique par appareil).

Pour tous les tableaux TG, il sera prévu une double étiquette, 1 sur le plastron, et une sur l'appareil lui-même. L'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre, pour accord, les principes de repérages et les types de repères (étiquettes, médailles, etc....).

#### Répartiteurs divisionnaires

Les tableaux de distribution terminale seront conçus pour permettre des extensions à terme par adjonction de disjoncteurs divisionnaires connectables directement au jeu de barres du tableau.

Pour cela, il sera prévu des répartiteurs de connexion et dont la réserve en fin de chantier sera d'au moins **30%**. Compléments sur la réserve de place dans les TD

Les tableaux de distribution terminale seront conçus pour permettre des adjonctions en aval de chaque disjoncteur général qui compose le tableau, ce qui veut dire que la réserve de 30% est distribuée dans l'ensemble de l'armoire.

Les faces avant seront transmises à la MOA pour accord avant réalisation.

### 5.6. PIECES SPECIFIQUES AU PRESENT LOT

#### Pièces écrites spécifiques au présent lot :

- **CCTP – ELECTRICITE – (présent document)**
- **DPGF – ELECTRICITE –**
- **PLAN D'IMPLANTATION –**

### 5.7. LIMITES DES PRESTATIONS

Toutes les prestations nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages décrits dans le présent CCTP sont à la charge du présent lot, à l'exception des prestations listées dans le paragraphe « Limites de Prestation » qui sont à la charge des lots concernés.

***Voir liste en annexe du présent document***

## 5.8. RECONNAISSANCE DES LIEUX

### Connaissance des lieux

Avant la remise de son offre, le soumissionnaire peut procéder à une visite des lieux y compris locaux techniques et installations existantes, afin de juger de l'importance et du degré de complexité des travaux.

Il devra vérifier en particulier (liste non exhaustive) :

- Des difficultés éventuelles de manutention et d'approvisionnement à l'extérieur et dans le bâtiment,
- De la situation et des dimensions des locaux techniques et des gaines,
- Des accès au terrain, des largeurs et de l'état des voies de desserte,
- Des possibilités de stationnement et de giration des camions et engins,
- Des itinéraires obligatoires qu'il doit emprunter, compte tenu des limites de charge et de gabarit imposées sur certaines voies publiques et voies privées.

En conséquence, il ne peut être justifié en cours de chantier de demande de plus-value pour travaux supplémentaire par une méconnaissance de telle ou telle caractéristiques de lieux, des accès aux locaux ou des installations.

Avant commencement des études et de fabrication, tous les relevés nécessaires doivent être réalisés sur place. Aucune cote ne doit être prise sur les plans sans un contrôle rigoureux sur place.

### Constats

L'Entrepreneur fera établir, s'il le juge utile, à ses frais, tous les constats d'état des lieux. L'Entrepreneur soumettra au préalable au Maître de l'Ouvrage la liste des constats préliminaires qu'il compte faire établir. Les constats ainsi effectués seront communiqués en un exemplaire original au Maître de l'Ouvrage.

## 5.9. GENERALITES SUR LE MATERIEL

Sauf spécification contraire dans le présent CCTP, tout le matériel installé devra être neuf, conforme aux normes en vigueur ou faire l'objet d'un avis technique en cours de validité et conforme aux présentes spécifications.

**L'emploi de fabrication ou de procédés non traditionnels, pour lesquels le CSTB n'a pas fourni un Avis favorable, fera l'objet d'ATEX**, les frais engagés pour l'obtention de cet ATEX seront exclusivement à la charge de l'entreprise jusqu'à obtention de l'Avis.

L'Avis Technique peut être remplacé par une enquête spécialisée ou par un Cahier des Charges accepté (avis technique ou enquête) par la Commission Technique de l'Assurance (CTA) et sous couvert de l'acceptation du contrôleur technique.

Dans tous les cas, une assurance, aux frais de l'entrepreneur, doit couvrir la garantie décennale.

**Nota : Sauf indications contraires dûment précisées « hors fournitures » ou « hors mise en place », tout matériel mentionné dans le C.C.T.P. ou le D.P.G.F. est sous-entendu fourni, posé, fixé et raccordé.**

Les appareils devront :

- Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel (NF et CE), chaque fois qu'une telle qualification existe.
- Être garantis par leur constructeur pour l'utilisation envisagée.
- Être munis de leurs étiquettes d'origine.

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

**Les marques et type de matériel, s'ils sont mentionnés dans le présent document, ne sont pas des exigences.** L'entreprise doit proposer un matériel de qualité, esthétique, encombrement, caractéristiques techniques et performances au moins équivalents aux prescriptions du CCTP **et obtenir l'accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre avant toutes commandes.**

Si le matériel proposé et validé présente des caractéristiques différentes aux prescriptions du CCTP (poids, encombrement ...), les incidences financières sur les autres corps d'état seront intégralement prises en charge par le présent lot.

En cas de doute, c'est au soumissionnaire d'apporter au Maître d'œuvre la preuve de la conformité de ses produits aux exigences du cahier des charges.

Les matériaux devront provenir de marques notoirement connues de manière à s'affranchir de tous problèmes de rupture de stock et de suivi de livraison.

**Les livraisons sur site seront programmées en fonction de l'avancement du chantier et de la disponibilité des locaux**

**devant recevoir le matériel**

**En cas de livraison anticipée le présent lot devra prendre à sa charge (technique et financière) toutes les incidences**

**pour le stockage hors de l'emprise du chantier et les diverses manutentions nécessaires.**

Le matériel posé sans avis favorable de la Maîtrise d'Œuvre, sera déposé par l'entreprise et remplacé par celle-ci de manière à n'entraîner aucune modification du planning. Les incidences financières, y compris sur les autres corps d'état, seront à la charge du présent lot.

Le matériel faisant l'objet d'avis technique sera mis en œuvre conformément aux prescriptions de ces derniers.

Le matériel non régi par une norme ou un avis technique sera mis en œuvre suivant les prescriptions des fabricants ou fournisseurs dont la responsabilité sera alors engagée.

Tout matériel mis en œuvre par le présent lot devra être protégé de manière efficace, la remise en état après détérioration due à une protection imparfaite du matériel sera à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot et ceci jusqu'à la réception définitive des travaux.

**Les spécifications à prendre en compte sont par ordre de priorité les suivantes :**

- **Caractéristiques du chapitre « Caractéristiques générales du matériel »**
  - Caractéristiques du matériel spécifiques au projet et cités de manière récurrente dans celui-ci.
- **Caractéristiques des chapitres « Description des ouvrages »**
  - Caractéristiques du matériel spécifique au présent projet.
- **Caractéristiques du chapitre « Prescriptions techniques générales »**
  - Caractéristiques minimums à respecter si aucune autre précision n'est apportée dans les deux chapitres précédents.

Les emballages d'origine ou marques permettant d'identifier de façon très claire le matériel, sont conservés sur le chantier, afin de pouvoir s'assurer de la conformité de ceux-ci avec les indications du marché.

## **5.10. PREPARATION DU CHANTIER**

L'Entrepreneur désigne, dès la passation du Marché, un **responsable d'affaire** qui sera l'unique interlocuteur face aux Maîtres d'Œuvre.

Cette personne doit avoir toutes les compétences requises pour répondre aux questions concernant ses prestations, et ceci, pendant la durée intégrale du chantier (compris études et travaux).

L'entreprise devra participer à toutes les réunions de mise au point techniques organisées par la Maîtrise d'œuvre, et sera représentée lors de celles-ci du responsable d'affaire et des personnes en charge des sujets abordés.

Avant tout commencement des études et/ou des travaux l'entrepreneur doit prendre connaissance :

- Des lieux,
- De l'ensemble du dossier « tous corps d'état ».

Pendant la phase de préparation le présent lot fournit à la Maîtrise d'œuvre la totalité des documents listés au **Chapitre 2 « ETUDES (Phase préparation) ».**

### **5.11. CHANTIER**

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'exécution des travaux est menée en étroite coordination avec les autres corps d'état, sous le contrôle de la Maîtrise d'Œuvre.

Avant tout commencement de travaux, l'entreprise doit :

- Avoir reçu un avis favorable sur l'ensemble des éléments remis en phase préparation.
- Avoir reçu un visa favorable sur ses plans de chantier,
- Avoir validé techniquement et quantitativement les travaux réalisés pour lui par les autres corps d'état et en particulier **les supports, les attentes et les réservations.**

Les travaux exécutés sans accord préalable de la Maîtrise d'ouvrage pourront être refusés.

L'entrepreneur doit une installation en parfait état de fonctionnement.

Il doit sur le chantier la main d'œuvre, l'outillage et tous les éléments constitutifs des installations réalisées. L'entrepreneur ne peut pas, de son propre chef, apporter un changement aux dispositions du projet, ni aux matériaux prévus.

L'ensemble du dossier d'appel d'offres ayant été accepté par l'entreprise, celle-ci s'engage à faire son affaire personnelle des difficultés pouvant être rencontrées à l'occasion de l'exécution des travaux qui lui incombent. D'une manière générale, aucune réserve de quelque nature qu'elle soit, ne sera acceptée en cours d'exécution des travaux, l'entreprise ayant par contre toute latitude de formuler par écrit les remarques qu'elle juge nécessaire en remettant son offre.

Aucune carence de livraison des fournisseurs ne pourra être invoquée pour excuser un quelconque retard sur les dates d'exécution prescrites.

#### **Préparations du chantier commune à l'ensemble des lots**

#### **Réalisation de deux sanitaires PMR par niveau pour les besoins du chantier.**

A la charge du lot N°01 : la mise en place des cloisons définitives ainsi que les portes (conforme au plan).

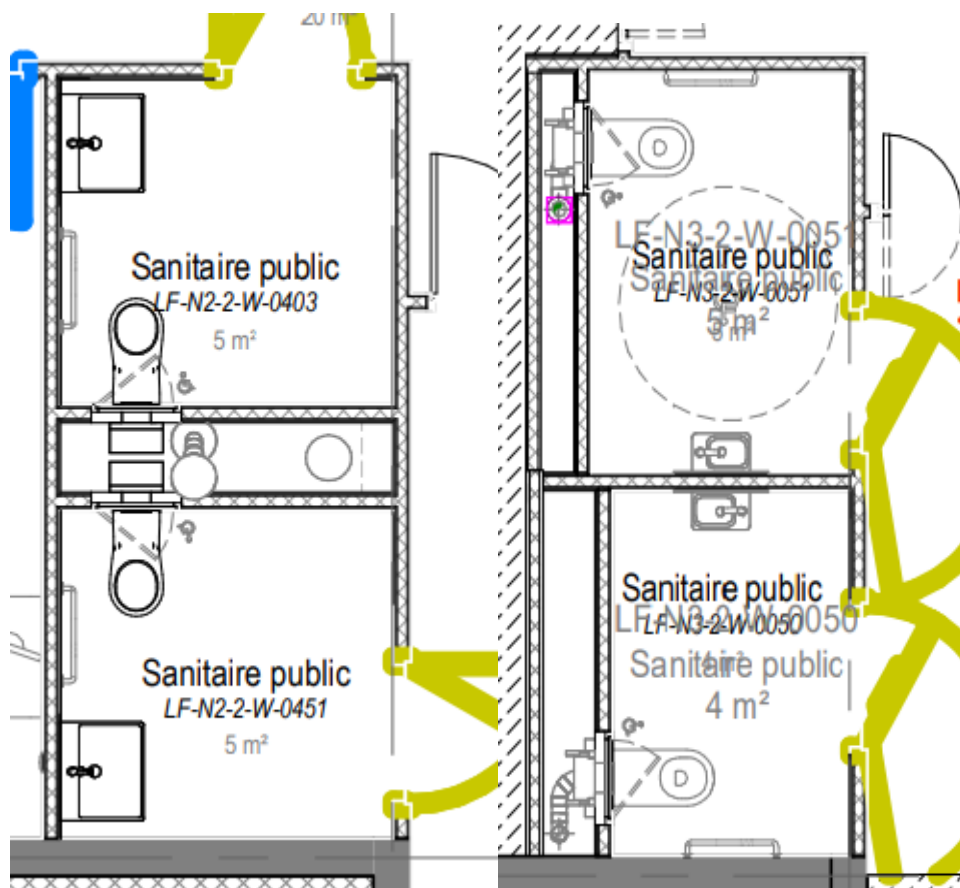
A la charge du lot N°03 : la mise en place des installations (conforme au plan) avec luminaires, installation provisoire de type Park LED étanche

A la charge du lot N°04 : la réalisation des peintures lessivables sur les cloisons (2 couches)

A la charge du lot N°05 : la mise en place des matériels et réseaux définitifs (conforme au plan)

A la charge du lot N°06 : la pose d'un revêtement souple (en modul'up, pose libre) y compris ragréage

L'entretien régulier des sanitaires afin de les maintenir en état de fonctionnement et de propreté est à la charge du lot 03. En cas de défaillance constatée par la maîtrise d'ouvrage, celle-ci pourra faire intervenir une société extérieure aux frais de l'entreprise du lot 03 pour manquement. Toutes dégradations feront l'objet d'une remise en état au frais du lot 03 sans surcoût pour la maîtrise d'ouvrage. A la fin du chantier les locaux devront être dans un état impeccable pouvant être réceptionné comme tout autres locaux. La remise en état (si besoin) sera à la charge du lot 03.



- **A la charge du titulaire du lot N°01** : la mise en place des cloisons définitives ainsi que les portes (conforme au plan).
- **A la charge du titulaire du lot N°03** : la mise en place des installations (conforme au plan) avec luminaires, installation provisoire de type Park LED étanche
- **A la charge du titulaire du lot N°04** : la réalisation des peintures lessivables sur les cloisons (2 couches)
- **A la charge du titulaire du lot N°05** : la mise en place des matériels et réseaux définitifs (conforme au plan)
- **A la charge du titulaire du lot N°06** : la pose d'un revêtement souple (en modul'up, pose libre) y compris ragréage

L'entretien régulier des sanitaires afin de les maintenir en état de fonctionnement et de propreté est à la charge du titulaire du lot 03. En cas de défaillance constatée par la maîtrise d'ouvrage, celle-ci pourra faire intervenir une société extérieure aux frais de l'entreprise du lot 03 pour manquement. Toutes dégradations feront l'objet d'une remise en état au frais du titulaire du lot 03 sans surcoût pour la maîtrise d'ouvrage. A la fin du chantier les locaux devront être dans un état impeccable pouvant être réceptionné comme tout autres locaux. La remise en état (si besoin) sera à la charge du titulaire du lot 03.

#### **Réalisation de 3 locaux pour le chantier**

- 
- **A la charge du titulaire du lot N°01** : la mise en place des cloisons ainsi que les portes (conforme au plan Lot 00 approvisionnement N03). Les cloisons à créer seront identiques au projet à réaliser. Y compris dépose en fin de chantier
- L'ensemble des portes sera équipée de cylindre de marque DOM et de type Tesco ou similaire.
- Fourniture et pose de béquille
-

- **A la charge du titulaire du lot N°03** : la mise en place des installations (conforme au plan) avec luminaires de type Park LED étanche, prises de courant conformément au plan Lot 00 approvisionnement N03 y compris mobilier (chaises, tables, casier, réfrigérateur, poubelles... conformément au plan d'implantation. Y compris dépose en fin de chantier.
- 
- **A la charge du titulaire du lot N°04** : la réalisation des peintures lessivables sur les cloisons (2 couches)
- 
- **A la charge du titulaire du lot N°05** : La mise en place meuble sous évier avec évier et raccords conformément au plan Lot 00 approvisionnement N03 Y compris dépose en fin de chantier.
- 
- **A la charge du titulaire du lot N°06** : la pose d'un revêtement souple (en modul'up, pose libre) y compris ragréage Y compris dépose en fin de chantier.
- L'entretien régulier est à la charge du titulaire du lot 03 afin de maintenir en état de fonctionnement et de propreté les locaux salle de pause, réunion et vestiaire. En cas de défaillance constatée par la maîtrise d'ouvrage, celle-ci pourra faire intervenir une société extérieure aux frais de l'entreprise du titulaire du lot 03 pour manquement. Toutes dégradations feront l'objet d'une remise en état au frais du titulaire du lot 03 sans surcoût pour la maîtrise d'ouvrage tout au long du chantier
- 
- **A la charge du titulaire du lot N°04** : la réalisation des peintures lessivables sur les cloisons (2 couches)
- **A la charge du titulaire du lot N°05** : la mise en place des matériels et réseaux (conforme au plan)
- **A la charge du titulaire du lot N°06** : la pose d'un revêtement souple (en modul'up, pose libre) y compris ragréage.
- **A la charge du lot N°03** : La mise en place d'un système de protection en bois en OSB classe 3 capable de protéger les deux cabines lors de sa phase de LIFT du chantier. La protection sera réalisée par un système autoportant. Les deux ascenseurs concernés sont indiqués sur le plan lot 00 Approvisionnement S1.
- L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge l'entretien pendant les travaux et une restitution à la fin du chantier dans l'état initial du début du chantier. Toutes dégradations constatées seront à la charge du titulaire du présent lot sans surcoût pour maître d'œuvre et
- 
- La mise en place d'un système de protection en bois en OSB classe 3 capable de protéger les deux cabines lors de sa phase de LIFT du chantier. La protection sera réalisée par un système autoportant. Les deux ascenseurs concernés sont indiqués sur le plan lot 00 Approvisionnement S1.
- L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge l'entretien pendant les travaux et une restitution à la fin du chantier dans l'état initial du début du chantier. Toutes dégradations constatées seront à la charge du titulaire du présent lot sans surcoût pour maître d'œuvre et

À la fin du chantier, 10 jours avant la réception, les entreprises responsables de la construction des locaux, de la salle de réunion, du vestiaire et de la salle de pause, devront déposer les installations mises en place.

- **A la charge du lot N°03** : La mise en place de containers pour la gestion des déchets (avec tri obligatoire). Les containers poubelles seront positionnés au niveau 03 et au S1. Une rotation régulière est à prévoir pour l'évacuation des déchets.

## **5.12. VALIDATION DES ATTENTES/RESERVATIONS/SUPPORTS**

L'entreprise titulaire du présent lot doit avant toute intervention et dès que ceux-ci sont réalisés, vérifier sur site la position et les caractéristiques des attentes, réservations et supports mis en œuvre par les autres corps d'état ainsi que les cotes des ouvrages nécessaires à la mise en place de ses équipements.

Un compte rendu indiquant les modifications à apporter (dans la limite des prestations de chacun) est fourni aux différents intervenants pour permettre les actions correctives.

Le présent lot se chargera de vérifier si les modifications apportées sont satisfaisantes.

Sans ces vérifications ou après acceptations des attentes, des réservations et des supports, le présent lot s'engage à réaliser les modifications nécessaires pour pouvoir réaliser ses travaux et ceci à ses frais.

**Le commencement des travaux d'installation vaudra acceptation des supports et autres prestations qui interfèrent avec celles du présent lot.**

### **5.13. STOCKAGE**

Le présent lot doit, à ses frais, la totalité des moyens nécessaires au stockage dans de bonnes conditions du matériel et des matériaux dont il est propriétaire.

Le stockage doit être réalisé sur une surface plane et dans un endroit propre et sec.

Le matériel est protégé, et ceci jusqu'à la pose, de toutes déformations, salissures ou dommages et ceci conformément aux prescriptions des fabricants.

Pour les gaines et les tubes ceux-ci sont entreposés hors sol et protégés des pollutions, ils sont obturés afin d'éviter toutes pénétration de corps étranger.

Le lieu et les conditions de stockage ne devront pas gêner à la réalisation des travaux des autres corps d'état.

### **5.14. PROTECTION DES OUVRAGES**

L'entrepreneur est tenu de prévoir toutes les protections nécessaires pour éviter que les installations réalisées par un autre corps d'état soient détériorées à la suite de ses interventions.

L'entreprise est responsable de ses installations jusqu'à la réception et doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toutes dégradations. Elle est chargée du gardiennage de ses installations ainsi que du matériel entreposé sur le chantier.

Cette protection des ouvrages comprend notamment : la protection contre le gel, les intempéries, la corrosion ...

### **5.15. AUTOCONTROLES**

Au cours de l'exécution, l'entreprise devra procéder à l'autocontrôle de ses ouvrages qu'il transmettra à l'avancement au maître d'ouvrage.

Ces autocontrôles porteront sur la qualité des matériels, leurs mises en œuvre, leurs essais fonctionnels, selon le marché de l'entreprise et la réglementation en vigueur, et ce pour tous les équipements réalisés.

L'Entrepreneur restera seul responsable des erreurs qu'entraînerait pour les autres corps d'état, soit un oubli, soit une modification de son fait des ouvrages.

### **5.16. NETTOYAGE**

L'entreprise adjudicataire devra, pendant l'exécution des travaux, maintenir en parfait état les locaux et accès intérieurs ou extérieurs des bâtiments (pour les pompiers, les ambulances), issues de secours, etc...

Après chaque intervention, l'entreprise ayant terminé une tâche devra un nettoyage fin, dans les locaux où elle est intervenue, y compris l'enlèvement des déchets et gravats aux décharges publiques.

L'aire occupée au sol par les matériaux ou matériels sera régulièrement remise en état de propreté pendant la durée des travaux.

### **5.17. FIN DE CHANTIER**

En fin de chantier le titulaire du présent lot doit réaliser tous les essais et les mises en service nécessaires au bon fonctionnement de ses installations, il doit former les futurs utilisateurs sur la totalité de ses ouvrages

Il doit fournir le Dossier des ouvrages Exécutés (DOE) ainsi que tous les éléments nécessaires à la constitution du Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage (DIUO).

Voir détail des prestations au chapitre « description des ouvrages de finitions – réception »

## **5.18. GARANTIES**

### **Délai de garantie**

A compter de la réception prononcée par le maître de l'ouvrage, l'entrepreneur est débiteur de plein droit des garanties instituées par les articles 1792 et suivant du code civil et assume toutes les responsabilités qui en découlent dans le cadre du prix de son marché.

### **Garantie de parfait achèvement**

La durée de la garantie de parfait achèvement (**GPA**) est d'**un an** à compter de la réception conformément à l'article 1792-6 du code civil.

Pendant cette période de garantie, l'entrepreneur est tenu de remédier, indépendamment des obligations qui peuvent résulter pour lui des articles 1792 à 1792-3 du code civil, à la réparation de tous les désordres signalés par le maître de l'ouvrage, soit au moyen de réserves mentionnées au procès-verbal de réception, soit par voie de notification écrite pour ceux révélés postérieurement à la réception.

Sauf délai différent convenu par les parties, l'entrepreneur dispose d'un délai défini dans les pièces administratives à compter de la notification des désordres par le maître de l'ouvrage pour y remédier. Passé ce délai et après mise en demeure restée infructueuse à l'issue d'un délai indiqué dans les pièces administratives, le maître de l'ouvrage pourra faire procéder aux travaux nécessaires aux frais et risques de l'entrepreneur défaillant.

Pour les matériels et parties d'installation qui aurait fait l'objet de modifications ou de remplacements, pendant cette période, le délai de garantie sera prolongé.

### **Autres garanties**

#### **GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT**

La durée de la garantie de bon fonctionnement est de **deux ans** à compter de la réception conformément à l'article 1792-3 du code civil.

Au titre de cette garantie, l'entrepreneur :

- Effectue le réglage définitif des installations et tests éventuels s'ils n'ont pu être réalisés lors des opérations de réception,
- Garantit les conditions de bon fonctionnement du matériel fourni et installé dans le cadre de son marché, de même que les installations réalisées dans leur globalité,

En complément des dispositions de l'article 1792-3 du code civil, l'entrepreneur s'engage à :

- Se rendre sur place pour constater les défauts allégués dans un délai maximal de 24 heures suivant la réception de la demande du maître de l'ouvrage,
- Remplacer, réparer ou modifier, dans les délais prescrits par le maître d'ouvrage, toutes pièces ou éléments d'équipement reconnus défectueux en termes de conception ou de mise en œuvre

Chaque pièce ou élément remplacé(e) ou modifié(e) dans le cadre de la présente garantie, fera l'objet d'un délai de garantie supplémentaire de 1 an à compter de son remplacement ou de sa modification.

La garantie couvre les frais de déplacement supportés par l'entrepreneur, le démontage, le remplacement et le remontage des pièces et/ou éléments d'équipement défectueux.

Dans l'hypothèse où l'entrepreneur n'aurait pas remédié aux défauts constatés dans les délais impartis, le maître de

l'ouvrage pourra, après mise en demeure restée infructueuse à l'issue d'un délai de 15 jours, faire procéder aux travaux nécessaires aux frais et risques de l'entrepreneur défaillant.

Si, à l'expiration de la garantie, l'entrepreneur n'a pas procédé aux remplacements, réparations ou modifications nécessaires, le délai de garantie sera prolongé jusqu'à l'exécution complète des réparations.

## **RESPONSABILITE CIVILE DECENNALE**

Dans les cas suivants :

- Si la solidité d'un équipement indissociable du bâtiment est touchée (un équipement est jugé indissociable si son remplacement ou sa dépose détériore le bâtiment) ;
- Si la défaillance de l'équipement rend l'utilisation de l'ouvrage impossible.

C'est la garantie décennale qui s'applique, la durée de la garantie décennale est de **dix ans** à compter de la réception

### **5.19. SECURITE DES TRAVAILLEURS**

L'entreprise prend à sa charge les mesures de sécurité et les ouvrages à incorporer aux travaux de son lot pour assurer la protection des travailleurs durant ses interventions, conformément au « plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé » fourni par le Maître de l'Ouvrage.

Les frais afférents à ses dispositions sont à la charge du présent lot.

### **5.20. REGLEMENTS ET PRESCRIPTIONS A OBSERVER**

Les travaux seront exécutés suivant les prescriptions de la législation en vigueur, des décrets et arrêtés ministériels, des normes françaises éditées par l'A.F.N.O.R. et notamment :

- Au Code du travail,
- Au Code de l'Urbanisme,
- Au Code de la construction,
- Aux règlements de sécurité contre l'incendie des établissements de type U,
- Au cahier des prescriptions techniques du centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB),
- A l'ensemble des décrets, arrêtés, circulaire et instruction en vigueur,
- Aux DTU (y compris cahier des charges et additifs)
- Aux normes françaises en vigueur,
- Aux normes européennes en vigueur,
- A la norme NFC 15-100 et Amendements, (édition décembre 2002)
- L'arrêté du 19 avril 2012 qui définit les normes d'installation auxquelles font référence les articles R. 4215-14 et R. 4215-15 (conformité des installations aux prescriptions du code du travail) ;
- L'arrêté du 20 avril 2012 qui détaille le contenu du dossier technique des installations électriques des bâtiments destinés à recevoir les travailleurs, que le maître d'ouvrage doit établir et remettre à l'employeur conformément à l'article R. 4215-2 du code du travail,
- L'arrêté du 26 avril 2012 qui définit la norme NF C 18-150 homologuée par décision du 21 décembre 2011 comme la norme dans laquelle figure la définition des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution, visée à l'article R. 4544-3 du code du travail. Nouvelle base de l'habilitation électrique, cette norme est applicable depuis le 6 mai 2012.
- Au décret n° 72.1120 du 14.12.72 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux règlements et normes de sécurité en vigueur,

- Aux normes NFC 71.800 et 71.801 relatives à l'homologation des blocs autonomes d'éclairages de sécurité,
- A l'ensemble des textes en usage connus sous la dénomination de "REGLES DE L'ART".
- A la norme EN 12015 : Compatibilité électro-magnétique / Emissions
- A la norme EN 12016 : Compatibilité électro-magnétique / Immunité.
- Aux normes SSI : NF S 61-\_\_\_\_.

**Cette liste n'est pas limitative, sauf avis contraire dans le présent C.C.T.P. toutes les installations doivent répondre impérativement aux réglementations, aux normes et décrets en vigueur à la date de réalisation des travaux.**

La priorité sera donnée, quand ils existent, aux documents élaborés au niveau Européen.

Pour l'ensemble des textes cités ou non il est toujours fait application de la dernière édition avec mise à jour, additif, rectificatif en vigueur à la date d'exécution des travaux.

**Les exigences des textes listés ci-dessus sont considérées comme des minimums à respecter.**

**Les prescriptions techniques du présent CCTP, et en particulier les données d'entrées spécifiques de chaque chapitre, si elles sont d'un niveau supérieur aux textes réglementaires priment sur ceux-ci.**

## **5.21. ETUDE (PHASE PREPARATION)**

**Seuls les documents joints au dossier de consultation des entreprises seront fournis par la maîtrise d'ouvrage. Le présent lot doit la totalité de ses études d'exécution**

### **GENERALITES**

Dans un délai fixé par la Maîtrise d'ouvrage, et avant toute exécution de travaux, l'entrepreneur doit remettre à celle-ci, pour VISA, les documents listés dans les paragraphes ci-après.

***Tous les documents diffusés par l'entreprise devront être en langue française, y compris les documentations techniques fournisseurs.***

***Nota : L'Entrepreneur devra s'assurer de la prise en compte des données techniques validées des autres lots***

Cette liste n'est pas limitative, l'entrepreneur doit fournir les plans, détails, notes techniques, documentations, échantillons, agréments jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage ou le Bureau de Contrôle. Les éventuels frais occasionnés par les présentations de produits, échantillons et prototypes seront à la charge de l'entreprise.

**Une liste exhaustive de la totalité des livrables prévues par l'entreprise avec date de transmission sera fournie pour avis**

L'examen par la Maîtrise d'ouvrage des documents présentés par l'entreprise comporte la détection des anomalies normalement décelables par un homme de l'art. Il ne comprend ni le contrôle ni la vérification intégrale des documents établis par l'entreprise.

La délivrance du VISA ne dégage pas l'entreprise de sa propre responsabilité.

Pour les documents ayant reçu un avis défavorable ou avec observation bloquante, il doit être transmis une nouvelle proposition tenant compte des observations notifiées.

Le type de support, le nombre d'exemplaire et les destinataires de chaque élément de la liste sera défini en phase

préparation de chantier par la maîtrise d'ouvrage OPC ».

Tout document doit faire apparaître au minimum :

- Une page de garde pour les pièces écrites et un cartouche pour les plans
- Le suivi des indices et des modifications
- Un sommaire pour les pièces écrites
- Un en-tête et un pied de page sur tous les documents bureautique (Word ou Excel) avec :
  - Nom de l'entreprise
  - Nom de l'affaire
  - Intitulé du projet
  - Partie de l'ouvrage concerné
  - Date
  - Numéro de page
  - Indice du document
  - Nom du fichier
- Les cartouches comporteront au minimum :
  - Date
  - Indice de révision
  - Echelle
  - Localisation du plan (niveau, zone...)
  - Repérage précis des modifications

Si une nomenclature particulière est établie par la maîtrise d'ouvrage celle-ci devra obligatoirement être respectée par l'entreprise

## **5.22. DOCUMENTS D'EXECUTION A REMETTRE EN PHASE PREPARATION**

### **PLANS**

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise.

#### **NOTA :**

***Les prestations décrites ci-après sont des minimum exigés, lorsqu'un protocole est joint au dossier de consultation les demandes de celui-ci prévalent sur les éléments indiqués ci-dessous.***

**Les plans seront réalisés avec un logiciel BIM permettant la création de fichier IFC**

**La maquette numérique sera fournie par la Maîtrise d'œuvre.**

**Les niveaux de définition de la maquette BIM sont indiqués dans la convention BIM du projet**

**Ils devront comporter un cartouche renseigné au minimum de la date, l'indice de révision, l'échelle, la localisation du plan (niveau, zone...) et le repérage précis des modifications.**

**L'entreprise fournira à la maîtrise d'œuvre le fichier informatique de la maquette complétée au format IFC et natif**

**Des plans papiers seront édités et transmis aux différentes personnes concernées.**

**Ces plans seront réalisés sur les fonds de plan « BON POUR EXECUTION » aux échelles suivantes :**

- **1/50<sup>ème</sup>** pour les plans de niveaux
- **1/20<sup>ème</sup>** pour les locaux techniques (local HT/BT)
- **1/10<sup>ème</sup>** pour les détails d'exécution

**Ils devront comporter un cartouche renseigné au minimum de la date, l'indice de révision, l'échelle, la localisation du plan (niveau, zone...) et le repérage précis des modifications**

**Pour les plans papier Il sera prévu au minimum :**

- Plans de détails des équipements des locaux techniques y compris :
  - Coupes longitudinales et transversales
  - Zones de maintenance
  - Zones d'accès
  - Position des installations électriques (coffret, armoire...)
- Plans de chantier établis sur la base des plans guides du bureau d'études comprenant :
  - Totalité des installations dimensionnées (diamètres, sections...)
  - Arases ou fil d'eau de tous les réseaux
  - Coupes principales
  - Détails des gaines techniques
  - Détail de supportage
  - Détails d'exécution des moyens mis en œuvre pour éviter les désordres dus à la dilatation
  - Détails d'assemblage
  - Détails de raccordements des appareils et terminaux
  - Schémas de distribution électrique
  - Schémas de principe mis à jour et dimensionnés
  - Repérage du matériel nomenclaturé conformément aux fiches techniques

### **Calculs réglementaires**

La note de calcul de dimensionnement des réseaux de distribution sera réalisée à l'aide du logiciel **CANECO**. La note de calcul sera transmise pour avis au bureau de contrôle et au bureau d'études.

Après la prise en compte des différentes remarques, la note de calcul définitive sera transmise aux différents intervenants (bureau d'étude, bureau de contrôle, maîtrise d'œuvre et entreprises concernées ...).

***La maîtrise d'ouvrage se réserve le droit d'exiger, de la part de l'entreprise, tout complément d'études ou d'information visant à valider le choix des équipements techniques.***

### **Autres calcul**

- Notes de calculs d'éclairage pour chaque local.
- Tous les calculs nécessaires au dimensionnement des installations.
- Bilan de puissance des installations électriques.

### **Autres documents**

- Marques, types et documentations techniques de l'ensemble du matériel à installer.
- Schémas électriques des armoires et coffrets.
- Carnets de câbles.
- Procès-verbaux de classement au feu et certificats NF et CE ou avis techniques pour chaque matériel
- Echantillons ou prototypes demandés par le Maître d'Ouvrage.

## **5.23. LIMITES DE PRESTATIONS**

### **GENERALITES**

L'exécution des travaux du présent lot devra être menée en étroite coordination avec les autres lots. L'entrepreneur du présent lot devra fournir aux entreprises des autres lots tous les renseignements nécessaires pour la réalisation de leurs travaux. Il se doit également de collecter auprès des autres lots les éléments nécessaires à la bonne réalisation de ses ouvrages.

**Dans tous les cas lorsque l'entreprise n'aura pas donné à temps les éléments nécessaires à la réalisation des supports, attentes, socles, etc ... nécessaires pour la réalisation de ses installations, elle prendra en charge leur réalisation ou modification.**

### **PRESTATIONS PREVUES AU PRESENT LOT**

En complément des prestations décrites dans le présent descriptif, l'entreprise aura à sa charge :

- Les installations de chantier relative au projet soit : l'éclairage par rubans LED si besoin, les armoires de chantier etc... Un plan sera transmis à la maîtrise d'ouvrage pour validation (phase étude).
- La vérification initiale des installations de chantier ainsi que son coût seront à la charge du titulaire du présent lot. Cette prestation sera à réaliser avec la société de contrôle technique du projet. La maintenance des installations de chantier est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot. Les installations doivent être maintenues en bon état de fonctionnement.
- Les travaux et engins de levage et de manutention nécessaires à la réalisation de ses installations,
- L'amenée, le montage et le démontage de tous les appareils, engins et échafaudages nécessaires,
- L'enlèvement des gravats et déchets de sa spécialité,
- Les frais de transport, d'emballage, d'entrepose provisoire, ainsi que tous les frais de main-d'œuvre s'y rattachant,
- Les frais de main d'œuvre, de matériel et des utilités nécessaires à la continuité de service des installations et au respect des règles de sécurité et d'hygiène en vigueur sur le chantier,
- Les saignées, fourreautage, rebouchage, scellements, calfeutrements et raccords nécessaires à ses ouvrages,
- L'ensemble des prestations nécessaires au parfait et complet achèvement des ouvrages dans les règles de l'art, ainsi que la réfection des ouvrages qui seraient constatés défectueux au cours de l'exécution du chantier ou lors de la réception des travaux,
- La protection de ses installations contre le vol ou toutes dégradations pendant la totalité de la durée du chantier jusqu'à la réception sans réserve,
- Les raccords (dallages, carrelage, menuiseries, peinture ...) rendus nécessaires par des travaux modificatifs sur ses installations (réparations ...) ou par des retards sur le planning imputable au présent lot.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- Les câbles d'énergie et de terre pour l'ensemble des équipements du présent lot,
- Les câbles de télécommande.
- Les alimentations de la CTA depuis les TGBT P25A et P25B y compris les tiroirs complets avec accessoires et la programmation associée.
- Les câbles d'alimentations (y compris protection thermique) et commandes des matériels du lot 05 ne sont pas à la charge du titulaire du présent lot, la programmation GTB des matériels du lot 05 est également à la charge du lot N° 05 CVC – PLOMBERIE.

## FIXATIONS PARTICULIERES

L'entreprise du présent lot prévoira à sa charge toutes les adaptations nécessaires (supports complémentaires, rails de déport ...) pour la fixation de son matériel dans les dalles de type précontrainte, structure métallique, charpente bois et plancher calibotis.

Les fixations seront effectuées après accord du bureau de contrôle sur la profondeur et la localisation de celle-ci.

## RESERVATIONS – PERCEMENTS

**Le présent lot doit les prestations suivantes :**

Selon la nature de la paroi et la dimension du trou (voir tableaux ci-après) :

- Les réservations
- Les percements

Dans tous les cas :

- Les rebouchages des percements et des réservations (y compris trémies indiquées sur plans) :
  - Les scellements devront permettre l'exécution des raccords de finition sans repiquage préalable.
  - Les matériaux de rebouchage seront adaptés aux supports (accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre).
  - L'aspect fini des raccords sera semblable à celui de la paroi qui subit le rebouchage.
  - Le rebouchage rétablira le degré coupe-feu initial de la paroi.
- 

**Les percements dus par le présent lot seront effectués après accord du bureau de contrôle.**

**En cas de retard dans les demandes de réservation, (délai fixé par la Maîtrise d'œuvre), l'entreprise titulaire du présent lot prendra à sa charge les percements nécessaires.**

**Le jeu à prévoir à la périphérie des réservations pour le scellement et/ou le calfeutrement ne devra pas excéder 5 cm.**

- Les scellements devront permettre l'exécution des raccords de finition sans repiquage préalable.
- Les matériaux de rebouchage seront adaptés aux supports (accord préalable de la Maîtrise d'ouvrage).
- L'aspect fini des raccords sera semblable à celui de la paroi qui subit le rebouchage.
- Le rebouchage rétablira le degré coupe-feu de la paroi.

## LIAISONS AVEC LES AUTRES LOTS

**Les prestations décrites ci-après ne sont pas prévues au présent lot.**

**Elles sont déterminées en fonction des caractéristiques technique du matériel décrit dans le présent CCTP.**

**En cas de modification des caractéristiques techniques du matériel mis en œuvre (poids, encombrement, puissance électrique...) le présent lot supportera les incidences financières engendrées sur les autres lots.**

### AVEC LE LOT FAUX PLAFOND

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- Les fixations des luminaires et appareillages divers, de façon indépendante des faux-plafonds (et des gaines de ventilation).
- Le traçage des découpes sur les faux-plafonds ou les fournitures d'un plan précis du travail à effectuer.
- Les mises à la terre et les liaisons équipotentielles des faux-plafonds et des structures supports.

Le lot faux-plafond aura à sa charge :

- Les découpes dans les faux-plafonds.

#### **AVEC LE LOT MENUISERIES INTERIEURES**

Le lot menuiserie aura à sa charge :

- Les ventouses électromagnétiques ou serrures électriques des portes sous contrôle d'accès.
- Les ventouses DAS des portes asservies ouvertes.
- Le raccordement des câbles aux équipements de porte.
- Les poignées de porte électronique de contrôle d'accès.

L'entreprise du présent lot devra :

- Le câble d'asservissement depuis la centrale SSI laissé en attente au droit de chaque ventouse/serrure électromagnétique/bandeau de porte.

#### **AVEC LE LOT CVC/PLOMBERIE**

L'entreprise du lot électricité devra les alimentations en câble sous forme de brin mou pour la CTA

L'entreprise du lot CVC aura à sa charge :

- Le raccordement de ses équipements et programmation GTB
- Transmission des bilans de puissance, des plans d'implantation du matériel et des plans de réservations.

#### **AVEC LE LOT MENUISERIE EXTERIEURES/METALLERIE**

L'entreprise du présent lot devra :

- L'alimentation des portes asservies au SSI,
- L'alimentation des portes sur contrôle d'accès.

L'entreprise du lot Menuiserie/Métallerie aura à sa charge :

- Le raccordement des équipements à partir des attentes fournies par le lot électricité
- Transmission des bilans de puissance, des plans d'implantation du matériel et des plans de réservations.
- Les équipements de commande d'ouverture des ouvrages.

### **SYNTHESE**

La mission de synthèse des lots techniques est réalisée par le titulaire du lot 05, qui sera le pilote de la cellule de synthèse en présence de la maîtrise d'ouvrage pour arbitrage le cas échéant.

L'entrepreneur doit respecter les règles de fonctionnement de la cellule de synthèse et notamment :

- Appliquer la charte graphique établie par le mandataire de la mission de synthèse
- Réaliser et fournir les plans d'exécution intégrant les réseaux dimensionnés avec leurs niveaux d'arase inférieure, les terminaux représentés à l'échelle.
- Participer aux réunions de synthèse
- Contribuer à la recherche de solution nécessaire à la bonne mise en œuvre des différents réseaux et terminaux, avec modification des plans d'exécution selon besoin

En cas de défaillance notoire constatée d'une entreprise, la Maîtrise d'ouvrage se réserve la possibilité de faire appel à un organisme extérieur pour poursuivre les études de synthèse et d'exécution et ce aux frais du titulaire du lot concerné.

**Il est à noter que les plans de réservations sont de la responsabilité du présent lot.**

**Ceux-ci seront établis et transmis par le présent lot aux différents lots concernés par celles-ci.**

## SYNTHESE GTB

Le titulaire du présent lot, aura à sa charge la programmation de la GTB, de toutes les remontées d'informations. Toutes les données de programmation des autres lots seront transmises au lot N°03 qui aura à sa charge la programmation dans la GTB existante.

Le titulaire du présent lot pourra prendre un sous-traitant s'il n'a pas toutes les compétences requises pour cette prestation.

Une obligation de résultat sera attendu, sans surcout pour la maîtrise d'ouvrage.

## ESSAIS

Le titulaire du lot devra l'assistance au coordinateur SSI et maître d'ouvrage pour la réalisation des essais incendies. Aucun surcoût ne pourra être demandé pour cette prestation, qui sera à renouveler tant que les essais ne sont pas concluants.

## 5.24. DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS

### RESEAU DE DISTRIBUTION BT

#### REGIME DE NEUTRE

Le régime de neutre retenu pour l'installation électrique sera de type régime TN.

Le déclenchement des dispositifs de protections s'effectuera au premier défaut, sur fonctionnement des dispositifs de protections contre les surintensités.

La partie amont de l'installation est réalisée en schéma "TN(C)", à savoir :

☐ Le jeu de barres du TGBT

A partir de l'aval du jeu de barres, les protections divisionnaires du TGBT seront établies suivant le schéma TN(S), cette mesure étant alors imposée aux liaisons vers les armoires divisionnaires ainsi qu'aux autres installations aval.

#### TENSIONS DISTRIBUEES

L'énergie sera distribuée sous les tensions suivantes :

|                    | En charge | A vide |
|--------------------|-----------|--------|
| Tension simple :   | 230 V     | 237 V  |
| Tension composée : | 400 V     | 410 V  |

#### Sélectivité des protections

Afin de maintenir la continuité de fonctionnement de l'installation en cas de défaut électrique, la sélectivité entre protections devra être du type " Total ". Elle devra être efficace pour tout courant de surcharge, de court-circuit ou les défauts indirects.

La filiation sera proscrite.

#### DISTRIBUTION PRINCIPALE

Tous les câbles de distribution principale trouveront leur origine au TGBT du bâtiment.

Toutes les liaisons seront réalisées en câbles isolés en polyéthylène réticulé (U1000 RO2V ou U1000 ARO2V de catégorie C2) conducteur cuivre ou aluminium.

Chaque tableau divisionnaire sera individuellement alimenté depuis le TGBT.

## DISTRIBUTION SECONDAIRE/TERMINALE

La distribution issue de chaque tableau divisionnaire sera réalisée en câble U 1000 R2V catégorie C2, mis en œuvre en pléniums de faux plafond des circulations et locaux :

Sur chemins de câbles unifilaires (courants forts) et tôle perforée type GMR (courants faibles et VDI) :

- Largeur 250 mm mini pour les courants forts
- Largeur 150 mm mini pour les courants faibles

Sous conduits ICA encastrés dans les cloisons ou dans les vides des cloisons Placostil et de faux plafonds inaccessibles, Sous conduits IRL fixés sur collier Atlas dans les locaux techniques, Sous goulotte murale PVC. Sous coffret et plots de sol.

Les dérivations seront réalisées à l'aide de :

Boîtes Plexo IP 44 équipées de gradins dans les faux plafonds accessibles ou dans les locaux techniques et fixées sur les ailes de chemins de câbles.

Boîtes encastrées dans les cloisons interdites.

Le repérage de toutes les boîtes de dérivations implantées sur les ailes des chemins de câbles sera réalisé par **étiquettes gravées et collées sur les couvercles**.

La distribution des circuits de sécurité sera réalisée par des câbles de type résistant au feu CR1 de section appropriée et physiquement séparé de ceux destinés à la distribution électrique normale de l'installation.

Les câbles seront identifiés à chaque tenant, aboutissant et changement de direction par système de repérage.

La distribution terminale issue des boîtes de dérivation sera réalisée en montage encastré pour l'ensemble du bâtiment à l'exception des locaux technique ou les câbles pourront cheminer en apparent.

La distribution terminale issue des boîtes de dérivation, cheminera : sous conduits encastrés en cloisons, sous conduits type IRL en locaux techniques, sous moulure apparente, sous goulotte,

## SUPPORT DE DISTRIBUTION BT

### CHEMINS DE CABLES COURANTS FORTS ET FAIBLES

Tous les chemins de câbles mis en œuvre auront une capacité qui permettra d'augmenter la quantité des câbles de **30%** minimum.

Une câblette de terre en cuivre cheminera dans l'ensemble des chemins de câbles. Elle sera reliée au chemin de câbles au moyen d'un serre câble en laiton.

Les chemins de câbles seront implantés en pléniums des faux plafonds des circulations et locaux et en distribution verticale dans les colonnes montantes.

Les chemins de câbles courants faibles seront séparés physiquement des chemins de câbles courants forts d'au moins 30 cm, afin d'éviter toutes perturbations. Dans le cas de croisements entre courants forts et faibles, ceux-ci se feront à angle droit (90°).

Les chemins de câbles existants qui seraient en conflits avec la synthèse, feront l'objet d'une modification de pose et de cheminement dû au présent lot. Aucun surcoût ne pourra être demandé.

### Caractéristiques :

Gamme : **Fil en acier et dalles type EZ** Gamme galvanisée pour les cheminements en terrasse.

Largeur :200 minimum

Hauteur d'aile :50 mm minimum

Accessoires : Eclisses, Déversoirs bornes laiton pour conducteur de protection.

Les traversées de cloisons, murs et dalles seront réalisées systématiquement par interruption des chemins de câbles. La traversé de cloison se fera sous fourreaux. Aucun chemin métallique ne doit être présent dans l'âme des cloisons.

Les calfeutrements et la reconstitution du degré coupe-feu de l'élément traversé sont à la charge du présent corps d'état. Chaque changement de direction et dérivation se fera par élément arrondi, sans angles saillants, afin de permettre une bonne courbure des câbles. La confection de ces éléments devra être conforme aux spécifications du constructeur et ne présenter aucune aspérité risquant d'endommager les câbles.

L'entreprise devra inclure dans la prestation l'ensemble des équipements de supportage, à savoir :

- Consoles murales et consoles pour pendants
- Pendants
- Rails profilés
- Crapauds automatiques
- Visserie et boulonnerie.
- Plots de supportage pour la distribution en terrasse.
- Fourreaux de traversés de cloisons et murs.

## CONDUITS

La distribution terminale cheminera :

Sous conduits cintrables type ICA, en cloisons légères des locaux créés,

Sous conduits rigides type IRL3321, dans les locaux techniques d'exploitation, sous conduits TPC pour les réseaux enterrés. Dans le cas de canalisations sous conduits I.R.L., le montage type METRO est préconisé. Il est rappelé que : Le nombre des conducteurs par conduit et le diamètre de ceux-ci seront conformes à la norme C15.100 : chaque conduit est utilisé au maximum au 1/3 de sa section. La mise en œuvre des conduits sera conforme aux DTU.

## **GOULOTTE**

Certains locaux seront équipés d'un réseau de goulotte de distribution de type double compartiment pour le passage des courants forts et courants faibles. Les fonds de goulotte seront collés et vissés aux cloisons. Les goulottes seront implantées pour la distribution horizontale et verticale issue du plénum de faux plafond de chaque local.

### Caractéristique :

- Goulotte PVC 145x55 blanc
- Clippage direct,
- Clip 45 avec couvercle,

### Localisation :

- Suivant plan d'implantation

## **PROTECTION Foudre**

### **PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS**

Il sera réalisé une installation de protection contre les effets indirects causés par la foudre.

Les équipements de distribution électrique des bâtiments seront équipés de protections contre les surtensions.

Pour ce faire il sera mis en œuvre les équipements suivants :

- Parafoudre de tête de type 1 + 2 au TGBT,
- Des parafoudres de tête de type 2 dans chaque tableau divisionnaire.

Les parafoudres de tête de type 2 des tableaux divisionnaires seront installés en aval du dispositif général de sectionnement.

Les parafoudres des tableaux divisionnaires seront dimensionnés par rapport aux risques foudre du site conformément à la norme UTE C 15-443.

## COMPTAGE ET MESURES

### GENERALITES

L'objectif de la solution est d'établir un bilan de la consommation et de l'état de l'installation.

Le bilan sera réalisé à partir de l'analyse des différents paramètres (U,I,F,P/Q/S,E,Thd,...) de l'installation électrique.

La solution comportera pour chaque réseau les éléments nécessaires pour réaliser :

- Le Suivi de la consommation,
- La Maintenance de l'installation
  - La Maintenance curative,
  - La Maintenance préventive

La solution proposée s'intègre dans un plan d'actions de mise en conformité par rapport à la réglementation et aux normes liées à la Performance Energétique des Bâtiments :

Conformité à la Réglementation Thermique 2020.

Conformité à la norme 15232.

Conformité à la norme 16001.

L'acquisition des données passera par l'installation d'appareils de mesure raccordés sur un réseau de type Modbus TCP/IP.

L'envoi des données sur réseau Ethernet se fera par une passerelle Modbus/Ethernet.

La visualisation, le stockage et le traitement des paramètres électriques seront réalisés par l'intermédiaire de la GTB.

La réalisation de la solution nécessitera des actions à différents niveaux :

- Niveau TGBT,
- Niveau tableaux divisionnaires.

## SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### COMPTAGE ET MESURES AU TGBT

Valeurs à remonter :

- Puissance active : P inst, P moy, P max – (W)
- Puissance réactive : Q inst, Q moy, Q max – (VAR)
- Puissance apparente : S inst, S moy, S max – (VA)
- Consommation P,
- Consommation Q,
- Cos phi.

La prestation comprendra pour le TGBT :

- 1 centrale de mesure multifonction type Schneider PM8000 (ou équivalent)

- 1 interface Modbus IFM pour chaque départ TD,
- 1 interface Modbus IFM pour chaque départ CTA,
- 1 interface Modbus IFM pour chaque départ supérieur à 80 A,
- Les liaisons Modbus RS485,
- Le câblage NSX cord plug and play,
- 1 module d'alimentation 24 Vcc.
- Les paramétrages et mise en service.

## COMPTAGE ET MESURES AUX TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Les tableaux divisionnaires seront équipés d'un système de communication permettant de mettre à disposition sur Ethernet (protocole Modbus TCP/IP) les informations

suivantes : Valeurs à remonter :

- Puissance active : P inst, P moy, P max – (W)
- Consommation P,

La prestation comprendra pour chaque TD :

- Tous les capteurs radio-fréquence Power Tag assurant la comptabilisation de :
  - Circuits lumière,
  - Circuits prises de courants,
  - Circuits CVC,
- 1 passerelle radio type Smartlink
- 1 module passerelle Modbus RS485,
- Le câblage interne au TD,
- Les paramétrage et mise en service.

## TABLEAUX DIVISIONNAIRES (TD)

### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

#### CARACTERISTIQUES GENERALES

Les tableaux divisionnaires seront implantés dans des placards techniques d'étage dédiés.

Les tableaux seront réalisés sur le principe de chassis de type auto-porté.

Chaque armoire sera équipée de répartiteurs Multiclip ou équivalents raccordés à l'alimentation "puissance" de l'armoire. Ils assureront la dérivation vers les protections divisionnaires, cette disposition permettant le remplacement d'une protection en limitant les contraintes relatives au câblage.

En partie latérale un bornier de grande capacité permettra le raccordement de tous les câbles terminaux. Chaque borne sera repérée par un numéro. Chaque câble sera repéré par une bague avec une lettre ou un numéro.

Les armoires offriront au minimum 30% de disponibilité.

Les protections des circuits seront assurées par disjoncteurs.



### **Les disjoncteurs seront équipés de contacts SD et OF.**

Chaque châssis sera repérée par une étiquette dilophane gravée.

Les chassiss auront les caractéristiques suivantes :

- Fixation adaptable au sol ou au mur
- Les fils passeront dans des guides fils
- Protection dans le châssis pour le passage des fils
- Utilisation des caches fils et des portes étiquettes pour le repérage par étiquette de type dilo-phane gravée
- Compris les câbles accessoires de câblage, télérupteur, relais, contacts, modules pour la communication avec la GTB ...
- L'appareillage sera posé sur des rails rigide
- Profilés en aluminium
- Absence de goulotte en face avant le passage des fils et des canalisations est réalisés par l'arrière du châssis

Conformément aux réglementations thermiques en vigueur, chaque armoire comprendra 4 compteurs d'énergie classe 1 pour l'énergie active assurant la comptabilisation respective des consommations électriques :

- D'éclairage,
- De prise de courant
- De circuit "CVC",
- Des équipements "Divers",

Les tableaux divisionnaires intégreront également les départs terminaux Haute Qualité issus du TGHQ sous-sol. Ces départs dits « circuits sensibles » seront identifiés de façon différente des circuits dits « usuels ».

### **PROTECTION Foudre**

Spécifications suivant l'article 4.7.

La prestation comprendra l'intégration d'un parafoudre de type 2, y compris protection et repérage.

Le parafoudre de type 2 aura les caractéristiques suivantes :

- Conformité aux normes EN/IEC 61643-11
  - Tensions nominales :  $U_n = 230V/400V$
  - Tension maximale permanente :  $U_c = 320V$
  - Niveau d'écrêtage sous  $I_n$  :  $U_p = 2.5/1.5KV$
  - Tenue transitoire en tension (5s) : 650/1200V
- 
- Tenue en court-circuit  $I_{max}$  : 20/40KA
  - Cassette débrochable et Indicateur d'état

Le parafoudre aura une protection de déconnexion type porte fusible à voyant, fusible et report de défaut sur la GTB.

### **TABLEAU DIVISIONNAIRE DE NIVEAU (TD)**

Les protections seront assurées par disjoncteurs. Chaque tableau divisionnaire respectera l'architecture suivante :

Equipements communs :

- 1 interrupteur général

- Les voyants présence tension de type tri LED, (amont et aval)
- Répartiteur et jeux de barres
- Les accessoires de câblage, télérupteur, relais, contacts, modules pour la communication avec la GTB ...

#### Equipements de protection des départs éclairage :

- 1 interrupteur général
- 1 compteur « éclairage »
- Disjoncteurs terminaux 10A (unipolaire + N)
- Disjoncteurs terminaux 10A DDR 30mA (unipolaire + N) – locaux type BE2
- Disjoncteurs terminaux 10A DDR 30mA (unipolaire + N) – locaux type salle d'eau

#### Equipements de protection des départs prises de courant :

- 1 interrupteur général
- 1 compteur « prises de courant »
- Disjoncteurs terminaux 16A DDR 30mA (unipolaire + N)
- Disjoncteurs terminaux 10A DDR 30mA (unipolaire + N) – locaux type BE2
- Disjoncteurs terminaux 10A DDR 30mA (unipolaire + N) – locaux type salle d'eau

#### Equipements de protection des départs CVC :

- 1 interrupteur général
- 1 compteur « CVC »
- Disjoncteurs terminaux (unipolaire + N et/ou tripolaire + N)

#### Equipements de protection des départs Divers :

- 1 interrupteur général
- 1 compteur « équipements divers »
- Disjoncteurs terminaux (unipolaire + N et/ou

tripolaire + N) Tous les compteurs seront remontés sur la

GTB.

Chaque équipement de protection/commande/auxiliaire sera repéré par étiquette type Dilophane gravée.

#### LOCALISATION

Les tableaux seront implantés dans les locaux LT CFO niveaux 02 & 03 du bâtiment HDJ avec la numérotation suivante

TD NL 2302 (Niveau 03)

- TD NL 2301 (niveau 02)

**Les châssis seront équipés est fournis par le titulaire du présent lot**

#### ALIMENTATIONS

Alimentations des TD depuis les TGBT P23A et P23B depuis disjoncteurs en attentes dans l'armoire TGBT.

**Les câbles feront l'objet d'une note de calcul à faire valider par le bureau de contrôle.**

## **TABLEAU GENERAL HAUTE QUALITE (TGHQ)**

### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

Le TGHQ sera de type châssis équipé de répartiteurs de type Multiclip ou équivalent. Le tableau aura un indice de service 223 et sera de forme 2.

Le tableau sera dimensionné pour une réserve de 30% de place.

Le tableau sera dédié à la distribution des équipements à usage informatique des LTZ et RDT des différents niveaux. Les disjoncteurs de protection des départs seront de type 16A différentiel 30mA

Le TGS sera réalisé sur le principe de châssis. (Suivant les caractéristiques TD du chapitre 6.19.6).

Le TGS sera constitué des équipements suivants :

- 1 interrupteur général BT,
- Les voyants présence tension de type tri LED, (amont et aval)
- Répartiteur et jeux de barres,
- Les borniers,
- Les accessoires de câblage, télérupteur, relais, contacts ...
- Parafoudre type 2,
- Centrale de mesure type PM5100, (y compris TC)
- Les contacts OF/SD et fin de vie parafoudre,
- Les disjoncteurs de protections DDR 30mA des départs RDT,
- Les disjoncteurs de protections des départs UTL, Automates, Alarmes ...

Chaque équipement de protection/commande/auxiliaire sera repéré par étiquette type Dilophane gravée.

Compris les accessoires de câblage, télérupteur, relais, contacts, modules pour la communication avec la GTB ...

### **LOCALISATION**

Les tableaux seront implantés dans les locaux LT CFO niveaux 02 & 03 du bâtiment HDJ avec la numérotation suivante

- TD HD 2302 (Niveau 03)
- TD HQ 2301 (niveau 02)

**Les châssis seront équipés est fournis par le titulaire du présent lot**

### **ALIMENTATIONS**

Alimentations des TD depuis les TGBT HQ P23A depuis disjoncteurs en attentes dans l'armoire TGBT.

**Les câbles feront l'objet d'une note de calcul à faire valider par le bureau de contrôle**

## **ECLAIRAGE INTERIEUR**

### **CARACTERISTIQUES GENERALES**

Les appareils d'éclairage seront sélectionnés pour leurs qualités photométriques et leur aptitude à satisfaire aux exigences d'éclairement, de confort visuel et d'économie d'exploitation et de maintenance.

La limitation du type de luminaires prévus dans le projet permettra de simplifier les approvisionnements et les opérations de maintenance.

Tous les luminaires seront équipés d'une source lumineuse de type LED d'une durée de vie à 50 000h et dont la déperdition du flux lumineux n'excédera pas les 20% (L80). Les luminaires seront également choisis selon le risque phytobiologique des Leds, du groupe 0.

La qualité de lumière sera réalisée par des sources possédant un bon indice de rendu des couleurs (IRC de 80 minimum) et une température de couleur agréable en correspondance avec les niveaux d'éclairement (Tc de 3000 à 4000°K)

Les luminaires devront être conformes à la norme NF EN60-598.

L'installation d'éclairage sera conforme aux normes en vigueur et notamment les données du programme.

Les niveaux d'éclairement à maintenir seront conformes aux recommandations de l'AFE concernant l'éclairage des établissements de santé ainsi qu'aux besoins exprimés dans les fiches espace.

## SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### NIVEAUX D'ECLAIREMENT

| Locaux                    | Niveaux d'éclairement moyen (lux) | Uniformité (Uo) | Taux d'éblouissement (UGR) |                                                           |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Accueils                  | 300                               | 0.4             |                            |                                                           |
| Espace d'attente          | 200                               | 0.4             |                            |                                                           |
| Circulations horizontales | 100                               | 0.4             |                            |                                                           |
| Bureau                    | 300                               | 0.6             | 19                         |                                                           |
| Salle de réunion          | 300 à 400                         | 0.6             | 19                         |                                                           |
| Locaux back office        | 300                               | 0.6             |                            |                                                           |
| Sanitaire                 | 200                               | 0.4             |                            |                                                           |
| Cocon                     |                                   |                 |                            | Liseuse depuis gaine (hors lot) + applique                |
| Box                       | 300                               | 0.4             |                            |                                                           |
| Chambre                   |                                   |                 |                            | Eclairage depuis gaine tête de lit (hors lot) + appliques |
| Salle d'examen            | 400                               | 0.6             | 19                         |                                                           |
| Salle de prélèvement      | 400                               | 0.6             | 19                         |                                                           |
| Locaux techniques         | 300                               | 0.4             | 22                         |                                                           |
|                           |                                   |                 |                            |                                                           |

## PRESENTATION DES LUMINAIRES PRESCRITS

### **TYPE : L1.1**

'Dalle LED encastrée - 3700 lm - 4000 k - 31w - 600\*600 - driver dali - sunlux sin'flat 36/840 ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

### **TYPE : L1.2**

'Dalle LED encastrée - 4080 lm - 4000 k - 36w - 600\*600 - driver standard - sunlux sun'flat 36/840 ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

### **TYPE : L2**

'Spot downlight encastré - 2327 lm - 4000 k - 15w - D.175mm driver standard - targetti CCTLED downlight feel ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

### **TYPE : L3**

'Spot encastré D.95mm - 950 lm - 10w - 3000 k - driver standard - airis speco ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

### **Type : L5**

'Luminaire encastré - 2650 lm - 3000 k - 21w -866\*75 - driver dali - RZB - alea spot ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

### **TYPE : L7**

'Applique murale décorative - 170 lm - 2700 k - 5,75w - D.175\*52 - driver standard - vivia - dots 4662 - ht=2m ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

### **TYPE : L8**

'Ruban LED IP20 + profilé encastré - 1749 lm - 3000 k - 38w - 1000\*38 - driver dali - lucibel - linéaire LPR + profil indi + diffuseur opale ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

**TYPE : L9**

'Spot downlight décoratif encastré - 1200 lm - 3000 k - 12w - 118\*118mm - driver gradable dali - Kraken lighting – kday ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

**TYPE : L10**

'Luminaire saillie - 6500 lm - 4000 k - 50w - 1500\*82\*63 - driver standard - airis – reno ou équivalent

**Localisation** : Suivant plan de repérage

**APPAREILLAGE DE COMMANDE ECLAIRAGE**

**GENERALITES**

L'appareillage de commande sera posé en encastré à l'exception de l'appareillage mis en œuvre dans les locaux techniques.

L'appareillage encastré sera monté dans une boîte d'encastrement de type isolante.

L'appareillage sera monté sur les boîtes par vis.

Les appareillages posés côte à côte seront implantés dans des boîtiers encastrés de type multiple.

**PRINCIPE DE GESTION**

**Suivant chapitre GTB.**

**SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

La prestation comprendra :

- La fourniture et pose des détecteurs de présence,
- La fourniture et pose des détecteurs de luminosité/présence DALI 2,
- La fourniture et pose des commandes locales (allumage/extinction/variation)
- La fourniture et pose des modules de gestion d'éclairage associés aux locaux,
- La distribution DALI de commande,
- Les paramétrages et réglables



**COMMANDES INDIVIDUELLES**

Caractéristiques :

- Legrand Mosaic blanc pour les locaux courants,
- Legrand Plexo encastré blanc pour les sanitaires, vestiaires ...,
- Legrand Plexo saillie ou encastré IP55 pour les locaux techniques et stockage ....



La commande des luminaires des locaux sera assurée par interrupteurs de type simple et double allumage, boutons poussoirs et variateurs.

Par ailleurs, la commande d'éclairage de chaque espace sanitaire sera assurée par détecteur volumétrique infrarouge de type encastré.

**HAUTEUR DE POSE DE L'APPAREILLAGE (AXE DES ALVEOLES)**

| Appareillage<br>(dans l'axe) | En plinthe | En plinthe<br>Locaux pour<br>handicapé | En hauteur et en hauteur handicapé                                                                       |
|------------------------------|------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prise de courant 10/16 A + T | 0,30 m     | 0,40 m                                 | Alignement avec la hauteur de la béquille de porte environ (1 m)                                         |
| Prise de courant 20 A + N+T  | 0,30 m     | 0,40 m                                 | /                                                                                                        |
| Prise de courant 32 A + N+T  | 0,30 m     | 0,40 m                                 |                                                                                                          |
| Interrupteurs                |            |                                        | Alignement avec la hauteur de la béquille de porte (environ 1 m)                                         |
| Bouton poussoir              |            |                                        | Alignement avec la hauteur de la béquille de porte (environ 1 m)                                         |
| Gaine tête de lit            |            |                                        | 1,70 m à l'axe (à confirmer en cours de chantier)                                                        |
| Luminaire en applique        |            |                                        | Voir Maître d'œuvre qui fournira une fiche de recommandation de pose                                     |
| Bloc d'éclairage de sécurité |            |                                        | Suivant alignement avec luminaires. Voir Maître d'œuvre qui fournira une fiche de recommandation de pose |

D'une façon générale la mise en place de ces équipements sera réalisée suivant les spécifications du document de pose annexé en fin du présent document. Il faudra tenir compte du chantier par exemple cuisiniste, etc...).

Les indices de protection des matériels et équipements seront NF C 15 100 et C 15 103.

## DETECTEUR DE MOUVEMENT

### APPAREILS DE COMMANDE ET MODE DE COMMANDE

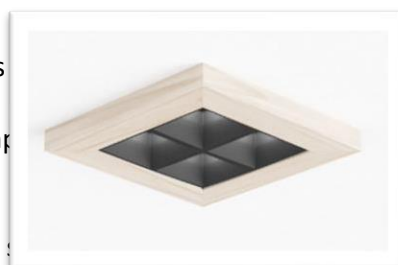
A - Prescription générale concernant les appareils de commande

Les appareils de commande unipolaires seront placés sur le

Lorsqu'un ou plusieurs foyers lumineux de circulation usuelle seront commandés de plus d'une commande, il sera fait usage d'un télérupteur série silencieuse, commandé par bouton poussoir, cette disposition excluant la mise en place de commutateurs va et vient.

Les boutons poussoirs des circulations, les appareils de commande placés à l'extérieur des locaux qu'ils éclairent, les appareils de commande placés à l'intérieur des locaux aveugles, seront équipés de témoins lumineux y compris si cela n'apparaît pas sur les plans.

Un soin tout particulier sera assuré à la coordination entre le présent lot et les entreprises mettant en œuvre des huisseries métalliques lorsque les rares appareils de commande ou prises de courant seront intégrés à celles-ci.



#### A Cas particulier des commandes d'éclairage des bureaux ou consultations à un seul utilisateur

Chaque bureau individuel comportera un circuit d'allumage distinct commandé par un interrupteur ou un bouton-poussoir placé en entrée du local. Le bouton poussoir permettra de réaliser la variation des luminaires.

Prescription générale concernant les détecteurs de présence

Ces équipements seront chargés de mettre sous tension directement ou indirectement les circuits "lumière" lorsqu'une présence humaine entrera dans leurs champs de détection.

Chaque détecteur, dont le contact fonctionnera obligatoirement suivant le principe de la sécurité positive, sera du type LUXOMAT de BEG ou équivalent, il comprendra :

- une temporisation ajustable de 15 secondes à 30 minutes,
- un réglage possible par télécommande infrarouge LUXOMAT IR/PD.

Ces matériels seront implantés en boîte d'encastrement sous le faux-plafond ou plus rarement en applique suivant le symbole.

Il pourra être fait usage du principe des détecteurs "Maître/Esclaves" lorsque la zone de détection sera dépassée. Néanmoins les différentes expositions vis-à-vis des apports d'éclairage extérieurs ne pourront tenir compte de ce principe, afin de permettre notamment des commandes différentes entre les zones éclairées naturellement (par exemple patio) et les zones non éclairées naturellement.

L'entreprise fournira en complément 10 télécommandes infrarouges LUXOMAT **universelles**. Elle fournira aussi l'application Android et 10 émetteurs infrarouge permettant de réaliser la programmation via un smartphone.

Afin de garantir le fonctionnement de l'installation, l'entreprise prévoira la mise en service des détecteurs par le constructeur (réglages des temporisations et de la sensibilité de chaque détecteur). Celui-ci formera également les utilisateurs à l'utilisation d système (télécommandes, ...). La position des détecteurs sera particulièrement étudiée sur les plans d'EXE afin de respecter les préconisations des constructeurs et d'éviter les déclenchements intempestifs. Des volets d'occultation devront être prévus et posés si nécessaire afin de permettre un fonctionnement satisfaisant.

Tous les détecteurs devront pouvoir couper l'alimentation des drivers qui lui sont rattachés en période de repos.

Les différents types de détecteurs sont proposés sur les plans.

#### B Cas particulier des commandes d'éclairage des bureaux à plusieurs utilisateurs (détecteur type 1) ou assimilés

Les bureaux seront équipés de luminaires plafonniers encastrés variables.

L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la pose de détecteur de présence infrarouge permettant la commande automatique de l'éclairage de ces locaux. Le matériel sera de marque BEG type PD4-M ou équivalent ainsi que la version DALI pour les luminaires qui sont gradables. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Angle de détection 360°

- IP 20.
- Réglage de durée d'éclairement de 15s à 30mn.
- Seuil de luminosité réglable de 10 à 2000lux.
- Classe 2.
- Puissance du contact de sortie 2300W sous facteur de puissance 1
- Portée transversale 24ml et 8ml en radiale en tenant compte des préconisations du constructeur
- Commande de plusieurs zone possible
- Température de fonctionnement : -25°C à +50°C

Chaque bureau comportera un circuit d'allumage distinct commandé par un détecteur de présence et de luminosité, faisant ainsi varier les flux des sources LED intégrées aux luminaires.

Un bouton poussoir à l'entrée du bureau permettra une dérogation "marche/arrêt" de l'éclairage. Une impulsion sur ce bouton de dérogation, provoquera une inversion de l'état des luminaires (si ces derniers sont éteints, ils s'allumeront et réciproquement). Le retour à l'état nominal sera activé sur absence de détection dans le bureau après une temporisation réglable.

Chaque salle de réunions comportera deux circuits d'allumage distincts commandés par détection de présence et de luminosité, faisant ainsi varier de façon différente les flux des sources LED des luminaires situés en façade et côté circulation.

Deux boutons poussoirs à l'entrée de chaque salle de réunions permettront une dérogation "marche/arrêt" de l'éclairage.

Sauf précision ultérieure du maître d'œuvre, les détecteurs seront programmés en mode semi-automatique à la livraison du bâtiment.

| Situation du détecteur                           | Description                   | Référence détecteur |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Bureaux partagés avec moins de 5 m de profondeur | Detection circulaire dimmable | BEG PD4 DALI        |
| Bureaux partagés avec plus de 5 m de profondeur  | Detection circulaire dimmable | BEG PD4 Duo DALI    |
| Salles de réunions                               | Détection circulaire dimmable | BEG PD4 duo DALI    |

#### C- Cas particulier des commandes d'éclairage des circulations (détecteurs de type 2)

L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la pose de détecteur de présence infrarouge permettant la commande automatique de l'éclairage des circulation Le matériel spécialement adapté pour les couloirs sera de marque BEG type PD4-M-1-C-C-SP-FP ou AP ou équivalent, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Angle de détection 360° anti-reptation IP 20.
- Réglage de durée d'éclairement de 15s à 30mn.
- Seuil de luminosité réglable de 10 à 2000lux.
- Classe 2.
- Puissance du contact de sortie 2300W sous facteur de puissance 1- Portée transversale 40ml et 20 ml en radiale en tenant compte des préconisations du constructeur
- Température de fonctionnement : -25°C à +55°C
- Des volets de masquage seront posés en cas de détection de zone sans intérêt

Nota : Prévoir le réglage en fonction de la localisation et du type de luminaire. En cas de dépassement de la puissance assigné un contacteur devra être prévu et utilisé.

| Situation du détecteur | Description                         | Référence détecteur |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Circulations           | Détecteurs adaptés aux circulations | BEG PD4M-1C         |

D - Cas particulier des commandes d'éclairage des locaux aveugles (détecteur de type 3)

L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la pose de détecteur de mouvement infrarouge permettant la commande automatique de l'éclairage des salles d'eau. Le matériel sera de marque BEG type PD3N-1C-FP réf.92196 ou équivalent, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Angle de détection 360°
- IP 23
- Réglage de durée d'éclairement de 30s à 30mn.
- Seuil de luminosité réglable de 10 à 2000lux.
- Classe 2.
- Puissance du contact de sortie 2300W sous facteur de puissance 1
- Portée transversale 10ml et 6ml en radiale en tenant compte des préconisations du constructeur.
- Température de fonctionnement : -25°C à +50°C

Nota : Prévoir le réglage en fonction de la localisation et du type de luminaire. En cas de dépassement de la puissance assigné un contacteur devra être prévu et utilisé.

| Situation du détecteur | Description          | Référence détecteur |
|------------------------|----------------------|---------------------|
| sanitaires             | Détection circulaire | PD3N                |
| Locaux aveugles        | Détection circulaire | PD3N                |

E - Cas particulier des commandes d'éclairage des sanitaires de chambre et pièces d'eau (détecteurs de type 4)

L'entreprise du présent lot devra la fourniture et la pose de détecteur de présence infrarouge permettant la commande automatique de l'éclairage des sanitaires. Le matériel sera de marque BEG type PD9M- 1C-IP65-FP réf.92912 ou équivalent, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Angle de détection 360°
- IP 65
- Réglage de durée d'éclairement de 15s à 30mn.
- Seuil de luminosité réglable de 10 à 2000lux.
- Classe 2.
- Puissance du contact de sortie 2300W sous facteur de puissance 1
- Portée transversale 10ml et 6ml en radiale en tenant compte des préconisations du constructeur
- Température de fonctionnement : -25°C à +50°C

Nota : Prévoir le réglage en fonction de la localisation et du type de luminaire. En cas de dépassement de la puissance assigné un contacteur devra être prévu et utilisé.

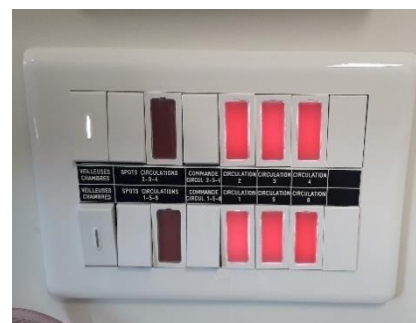
## TABLEAUX DE COMMANDE DE ZONE COMMUNES

Les tableaux de commande dans les zones communes (suivant plans et descriptifs des particularités des zones) seront réalisés par la présent lot pour la commande de dérogation ou de modification de consigne des éclairages de la zone.

Celui-ci sera composée de :

- boutons poussoir de commande
- voyant indiquant si le circuit est en fonctionnement
- étiquettes gravées pour chaque circuit

Lorsque les éclairages sont pilotés par la GTB, ces commandes seront raccordées à une entrée sur l'automate de la GTB afin de les gérer comme commande de dérogation. Une sortie de l'auto- mate permettra d'allumer le voyant.



## APPAREILLAGE PRISES DE COURANT

### GENERALITES

L'ensemble des locaux seront équipés suivant les besoins exprimés.

Les équipements dédiés aux postes de travail informatique des bureaux accueil, seront mis en œuvre sous goulotte PVC à 2 compartiments.

Les prises de courant seront protégées en tête par disjoncteurs différentiels 30mA. Les circuits alimentant les prises de courant informatique ne desserviront jamais plus de 4 postes de travail et protégés par différentiel 30mA de type ASI. Les prises des autres locaux, consultation, bureaux....

Les prises et appareillage implantés dans les locaux dits "humides" tels que les vestiaires, sanitaires et locaux techniques, seront du type étanche IP55.

### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Les prises de courant seront à éclips et comporteront une borne de terre.

La fixation des prises de courant s'effectuera obligatoirement par vis.

Les prises seront de même marque et type que l'appareillage de commande.

- Saillie IP55 dans les locaux techniques,
- Encastré IP55 dans les vestiaires et sanitaires,

### GESTION DES PROTECTIONS SOLAIRE

- A - Généralités
  - Brise-soleils orientables (existants): automatisation de la gestion des occultations
    - De réduire la consommation d'énergie,
    - De favoriser le confort des occupants,
    - De permettre l'occultation des locaux.

Ainsi, nous auront :

- Pour les brise-soleils du bâtiment HDJ, le système mis en œuvre sera à raccorder au système en place
  - o Contrôleurs d'immeuble (building controller) chargés de dialoguer avec les modules de commande d'occultation, et avec l'utilisateur
  - o Les modules de commande d'occultation (motor controller)
  - o Les câbles inter équipements,
  - o Les boutons poussoirs lorsque nécessaire
  - o la programmation du mode fonctionnel
  - o Les essais seront à la charge du titulaire du lot, un rapport de mise en service sera à transmettre à la maîtrise d'ouvrage.
- a) . Contrôleur d'immeuble (building controller)

Les contrôleurs d'immeuble mis en place (hors lot) pour mission de concentrer toutes les informations définies par la supervision et de mettre ces informations à la disposition (via un bus de communication) de chaque module de commande d'occultation décrit ci-après. Chaque contrôleur d'immeuble possèdera une sortie BAC net IP permettant de remonter les informations sur la GTB du site.

Ils intégreront donc toutes les informations nécessaires au fonctionnement de l'installation (mesures, programmation, analyses, ordres, ...).

En sortie, chaque contrôleur sera capable de gérer 8 bus interconnectant en grappe les modules de commande d'occultation décrits ci-après.

Chaque contrôleur est alimenté par une PC 10/16 A+T issue de l'alimentation statique.

Il est prévu 14 zones dans le bâtiment PMT/ HDJ, soit 2 BUCO.

Ces BUCO seront installés :

- Dans le local courants faibles au RDJ du bâtiment HEB
- Dans un local VDI au RDC du bâtiment PMT

Les câblages et matériels permettant la mise en œuvre et le bon fonctionnement des BSO sont à la charge du titulaire du présent lot.

- b) Station météo (hors marché) pour mémoire

Afin de garantir un parfait fonctionnement, il sera prévu 1 station météo en terrasse de chaque bâtiment HEB et PMT.

Toutes les informations décrites ci-après, issues de capteurs à mettre en œuvre, aboutiront à un boîtier genre "Outside Sensor box" de SOMFY.

Chaque station météo intégrera les éléments suivants :

- 8 capteurs d'ensoleillement,
- 1 capteur de vent (anémomètre)
- 1 capteur de pluie,
- 1 sonde de température,

- girouette (direction du vent)

Ces systèmes seront positionnés sur un mat, à prévoir au titre du présent lot.

Le boîtier sera relié par une paire torsadée à un contrôleur d'immeuble. Il sera alimenté en 24V via une alimentation incluse dans le boîtier de la station météo et raccordé à une PC 10/16 A+T issue de l'alimentation statique du site, à prévoir par le présent lot.

c) - Bus de communication général

Les bus de communication généraux interfacent les contrôleurs d'immeuble et les modules de commande d'occultation décrits ci-après. Ils seront réalisés en câble 4x1,5 mm<sup>2</sup> minimum.

Le protocole d'échange sur ce bus sera du type IB+

Les contrôleurs d'immeuble seront reliés entre eux aussi, via le réseau informatique du site. Les jarretières sont à prévoir par le présent lot.

d - Modules de commande d'occultations pour les Brises soleil

A prévoir par le titulaire du lot si absents au moment de la visite au moment de l'appel d'offre.

Ces modules auront pour mission de commander chaque système d'occultation Ils seront raccordés sur le bus de communication issu du ou des contrôleurs d'immeubles.

Ils auront pour mission de piloter au maximum 4 éléments occultants et de prendre en compte 4 entrées "bouton double poussoirs stop à contact sec"

Ces boîtiers seront alimentés en 230 V. L'alimentation aura alors pour origine le courant usuel, le raccordement étant effectué sur une PC 10/16 A+T à proximité.

Un disjoncteur unipolaire différentiel 30 mA alimentera ces modules à raison de 4 boîtiers par disjoncteur.

Les modules seront implantés en faux-plafond du couloir sur un rail DIN avec c. Une étiquette Dilophane indiquera clairement son immatriculation. Le démontage de la fixation du module sera rapide grâce à des écrous "papillon".

Il sera prévu une sortie pour chaque moteur de protection solaire.

e) Modules de commande d'occultation pour les stores occultants

Ils auront pour mission de piloter au maximum 4 éléments occultants et de prendre en compte 4 entrées. Les entrées proviendront des automates de gestion de salle

Ces boîtiers seront alimentés en 230 V. L'alimentation aura alors pour origine le courant usuel, le raccordement étant effectué sur une PC 10/16 A+T à proximité.

Un disjoncteur unipolaire différentiel 30 mA alimentera ces modules à raison de 4 boîtiers par disjoncteur.

Pour des raisons de maintenance, ces modules seront installés dans le local transfo BT du bâtiment. Une étiquette Dilophane indiquera clairement son immatriculation. Le démontage de la fixation du module sera rapide grâce à des écrous "papillon".

Il sera prévu une sortie pour chaque moteur de protection solaire.

f - Câblage vers les équipements terminaux et équipements terminaux à fournir

#### Généralités

Le présent lot assurera le câblage vers les équipements terminaux décrits ci-après.

#### Cas d'une chambre d'hospitalisation ou d'un box équipé d'un manipulateur d'appel malade

Depuis le module de commande d'occultation, prévoir un câble 3G1.5 mm<sup>2</sup> terminé par une connectique Hirschmann vers le moteur d'occultation placé à l'extérieur de chaque fenêtre, le raccordement sur le moteur étant hors lot.

Prévoir un raccordement sur le connecteur du manipulateur d'appel malade situé en tête de lit par câble 4x1,5 mm<sup>2</sup> et une liaison vers le module de commande d'occultation en circulation. La commande sera effectuée par les contacts "ouverture/fermeture" du manipulateur hors lot.

#### Cas d'un bureau ou de tout local n'étant pas équipé de manipulateur d'appel malade

Depuis le module de commande d'occultation, prévoir un câble 3G1.5 mm<sup>2</sup> terminé par une connectique Hirschmann vers le moteur d'occultation placé à l'extérieur de chaque fenêtre, le raccordement sur le moteur étant hors lot.

Depuis le module de commande, prévoir un câble 4G1.5 mm<sup>2</sup> vers un bouton-poussoir de montée/descente à installer en entrée du local.

#### Cas spécifique des cocons en HdJ (PMT)

Depuis le module de commande d'occultation, prévoir un câble 3G1.5 mm<sup>2</sup> terminé par une connectique Hirschmann vers le moteur d'occultation placé à l'extérieur de chaque fenêtre, le raccordement sur le moteur étant hors lot.

Depuis le module de commande, prévoir un câble 4G1.5 mm<sup>2</sup> vers un bouton-poussoir de montée/descente à installer dans les postes de soin. Il sera prévu un bouton-poussoir par local commandé.

Depuis le module de commande d'occultation, prévoir un câble 3G1.5 mm<sup>2</sup> terminé par une boîte de dérivation vers le moteur d'occultation placé à l'intérieur de chaque fenêtre, le raccordement entre le câble issu du moteur étant à la charge du lot menuiseries.

Cette salle pourra aussi être pilotée depuis le PCS. Ces zones pourront aussi être pilotées depuis le PC de sécurité.

g - Boutons poussoirs généraux

Prévoir dans certains locaux de surveillances un bouton poussoir permettant l'ouverture ou la fermeture de tout ouvrant du service par l'utilisation d'une commande de sous-groupe (zone splitter). Ceci concerne notamment :

- Les postes de soin du N2 et N3 de l'HDJ

## **ALIMENTATION OUVRANT**

Réalisation de la mise en place du câble d'alimentation des deux ouvrants mis en place.

Cette prestation prend en compte l'acheminement pour les commandes du SSI.

Tout le matériel de communication avec la centrale incendie pour son bon fonctionnement est à la charge de titulaire du présent lot.

## **ALIMENTATION DES OUVRANTS DEPLACES**

Pour les besoins du bon fonctionnement du désenfumage, il doit être déplacé deux ouvrant de désenfumage par le lot 01.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la dépose et repose des câbles existants jusqu'au nouvel emplacement des châssis. Tout ajout de longueur de câble et déplacement des boîtiers de communication avec le SSI est dû par le présent lot. Aucun surcoût ne pourra être demandé pour le bon fonctionnement des deux châssis déplacés.

## **GAINES FLUIDES**

### **GENERALITES**

L'ensemble des gaines fluides sont à la charge du lot 08.

Les alimentations en courant fort et faible seront à la charge du titulaire du présent lot.

## **GAINES TETE DE LIT TYPE SANS ECLAIRAGE D'AMBIANCE**

La gaine tête de lit sera du type EGGER H3157 ST12 de la société TLV, sans bandeau d'éclairage d'ambiance, longueur suivant plan technique électrique.

Ceci concerne les gaines suivantes :

Elle comprendra :

- 2 prises RJ 45
- 1 alimentation pour prise 220 volts une commande pour prise éjectable (appel malade)

## **ECLAIRAGE DE SECURITE**

### **GENERALITES**

L'éclairage de sécurité sera obtenu par blocs autonomes adressables non permanents SATI (test automatique) réalisant l'évacuation, l'éclairage d'ambiance des grandes salles restaurant et hall d'entrée) et permettant la mise en œuvre des mesures de sécurité et l'intervention éventuelle des secours

Ces foyers lumineux, installés dans les circulations et dans les locaux à risques, ont pour mission d'assurer l'évacuation des occupants en cas de coupure des éclairages et permettront donc :

La signalisation des cheminements vers les issues en prenant en compte les changements de direction,

- La reconnaissance des obstacles
- La signalisation des issues et issues de secours.

Les blocs d'ambiance ont pour mission d'assurer l'éclairage d'anti-panique de certains locaux définis ci- après.

Le système assurera automatiquement toutes les fonctions de tests afin de réduire au maximum le temps d'intervention des personnels de maintenance.

Le système retenu pour le présent projet est le système SATI de LUMINOX ou équivalent. Les sources lumineuses seront à LEDS.

Les indices de protection et de chocs seront adaptés aux influences externes.

Un système de centralisation sera fourni par le présent lot. Il sera de type serveur web et consultable à partir de la GTB.

Contrairement à l'application stricte de la réglementation, les salles de réunions du RDC du bâtiment hébergement dont l'effectif est calculé sur le mode du type L seront équipées avec des BAES et non sur source centrale.

## BLOCS AUTONOMES D'EVACUATION

Les blocs d'évacuation assureront les fonctions définies dans les généralités. Ils seront au maximum distant de 15 m et comportent les signes (flèches, mentions) nécessaires à la bonne compréhension du trajet d'évacuation. De plus cette disposition sera étendue aux locaux recevant 50 personnes et plus ainsi qu'aux locaux d'une superficie supérieure à 300 m<sup>2</sup> à l'étage et 100 m<sup>2</sup> au sous-sol.

Ils seront conformes à la norme, EN 60598-2.22, à la NF C 71-800 et être admis à la marque AEAS.

Les blocs autonomes utilisés pour l'éclairage d'évacuation et d'ambiance seront du type à fluorescence de type non permanent équipé d'un système automatique de test intégré « SATI » conforme à la norme NF C 71-820. Ils devront assurer pendant une heure d'autonomie le flux minimum assigné de 45 lumens

Pour chaque bloc, la détection "tension" sera mesurée en aval de la protection de l'éclairage normal de la zone considérée. En cas de disparition de cette tension la fonction d'autonomie du bloc sera activée mettant sous tension la source d'éclairage du Bloc.

La définition des pictogrammes (" sortie de secours ", " sortie ", " flèche de direction) sera proposée sur les plans de l'entreprise puis sera validée par le contrôleur technique.

Un soin particulier sera accordé à leur mise en œuvre qui devra être esthétique. La fourniture et pose des pictogrammes sont la charge du présent lot.

Les accessoires de pose et d'encastrement sont à la charge du présent lot.

Le boîtier sera obligatoirement encastré dès qu'un vide de construction environne le bloc (plafond sus- pendu, doublage en panneautage d'habillement),

Une plaque suspendue en drapeau sera mise en place lorsque le bloc sera encastré dans les faux plafond.

## BLOCS AUTONOMES PORTATIFS D'INTERVENTION

En plus des blocs fixes de balisage et parfois d'ambiance comme indiqué sur les plans techniques, des blocs autonomes du type portables, raccordés sur une prise secteur, seront installés dans les locaux suivants :

**Local :** Chaque local CFO

Le BAPI sera de marque LUMINOX réf. LP100 ou équivalent avec les caractéristiques suivantes :

- Flux 100lm/1h
- Type EDF
- IP44
- IK08
- Consommation 30mA
- Batterie Ni-Cd
- Source LED
- Cordon 1m

## **BLOC DE TELECOMMANDE**

Le réseau d'éclairage de sécurité intégrera dans le local CFO un bloc de télécommande modulaire de type associé et compatible avec la centrale de gestion adressable et situé dans le local CFO de niveau.

## **PARAMETRAGES ESSAIS ET MISE EN SERVICE**

La prestation comprendra l'ensemble des tâches des paramétrage, essais et mise en service des équipements d'éclairage de sécurité.

## **ATTENTES ELECTRIQUES BESOINS AUTRES LOTS**

La prestation comprendra :

- Le câble d'alimentation laissée en attente à proximité de l'équipement,
- La mise en œuvre du câble,
- La protection par disjoncteur mise en œuvre dans le tableau électrique de la zone considérée (y compris auxiliaires et repérage),
- Les besoins des autres lots devront être exprimés au moment des études de préparation du chantier

La prestation ne comprendra pas :

- Le raccordement électrique aval de l'attente sur le bornier de l'équipement sera à la charge du lot de l'équipement.

## **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

Toutes les alimentations seront réalisées en câble U1000 R2V (conformément à la norme en vigueur). Les alimentations chemineront :

- Sur chemins de câbles dans les circulations et colonnes montantes,
- Sous conduits apparents IRL dans les locaux techniques,
- Sous conduits encastrés dans les cloisons,
- Sous fourreaux en dalle.
- Sous fourreaux en réseaux extérieurs.

Les alimentations dues par le présent lot seront les suivantes (y compris protections et auxiliaires) :

## EQUIPEMENTS DIVERS

### CONNECTIQUE ECRAN VIDEO SALLE

La prestation comprendra pour chaque liaison écran TV : (écran hors marché)

Au droit du point de raccordement écran vidéo :

- 2 liaisons et connection ethernet RJ45, issue du RDT le plus proche,
- 2 alimentations 230v sur prise 2x10/16A+T. (issue du tableau de zone)

Localisation : Salle de détente niveau 02 et 03

### CVC

La prestation comprendra :

L'alimentation laissée en attente avec 3m de mou de câble au droit de la CTA, y compris protection adaptée.  
La puissance de la CTA sera transmise par le lot 05 pendant la phase étude.

Localisation : local CTA S1

## GAINES FLUIDES MEDICAUX

### COLONNE COCONS GTL

La prestation comprendra pour chaque gaine :

- 1 alimentation 230v dédiée aux prises de courant,
- Les raccordements des alimentations sur borniers (type WAGO TOPJOB sur rail),
- L'intégration à la gaine de la prise magnétique du manipulateur appel malade,
- La distribution et raccordement du câble de liaison d'appel malade,
- 2 liaisons réseau issue du RDT de niveau.

Localisation : Niveau 02

### GESTION DES BRISES SOLEIL

#### GENERALITES

Le bâtiment est équipé de brises soleil en façades.

Les brises soleil seront pilotés :

- Par un système assurant une commande générale centralisée,
- En local par une commande individuelle.

Le système de commande centralisée en place est de type SOMFY (ou équivalent) compatible avec la motorisation des BSO.

Le système comprendra :

- Le contrôleur général de gestion,
- Les modules multivoies de commande BSO,
- La distribution terminale issue des modules de commande,
- La distribution du bus,
- L'alimentation 230v de chaque module multivoie,
- La programmation, essais et mise en service.
- Le raccordement électrique sur le système BSO,

## SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### CONTROLEUR GENERAL

**Le titulaire du lot devra s'assurer de la présence d'un contrôleur général, si absent :**

La prestation comprendra la mise œuvre d'un contrôleur général d'utilisation du système. L'intelligence du contrôleur général permet le pilotage des BSO sur 4 zones différentes.

#### Caractéristiques :

- Boîtier métal et polycarbonate (ABS),
- Ecran tactile 7 pouces (17 cm),
- Alimentation 230v,
- Pose murale,
- Connecteur RJ45 réseau IP,
- Connecteur Bus IB+,
- Connecteur station météo,
- Automate serveur web,
- Fonctions :
  - Analyse des conditions météorologiques
  - Mise en œuvre de scénario pré-défini
  - Suivi de la course du soleil (plusieurs positions différentes peuvent être enclenchées par jour et ce pour chaque façade)
  - Paramétrage à distance



ou clé USB Localisation : Local LTZ.

### MODULES MULTIVOIES

La prestation comprendra la mise œuvre de modules multivoies permettant de commander chaque système BSO. Les modules seront tous raccordés au bus de communication issu du contrôleur général du système.

#### Caractéristiques :

- 4 sorties alimentation moteurs,
- 4 sorties commandes locale,
- Connexions Bus IB+ (1 entrée et 1 dérivation)
- Connexions alimentation 230v (1 entrée et 1 dérivation)
- Sécurité séparée pour chaque moteur
- Pilotage via commandes individuelles ou via commande générale
- Coffret plastique ABS polycarbonate IP20
- Pose murale.

Localisation : En plénum des faux plafonds.

## COMMANDE LOCALE

La prestation comprendra la mise en œuvre d'une commande d'ouvrant par local.

La commande sera réalisée par double poussoir par boîtier d'automatisme (mécanisme à fermeture) permettant de commander un ou plusieurs moteurs d'ouvrants.

La commande sera implantée en entrée de local.

La commande sera de gamme et marque identique à l'appareillage de commande d'éclairage.

## COMMANDE GENERALE

La prestation comprendra le raccordement à la commande permettant la manœuvre de l'ensemble des brises soleil du bâtiment.

Une étiquette gravée de repérage sera implantée au droit de la commande.

## STATION METEO

Pour mémoire, une station météo est installée en terrasse du bâtiment.

La station météo est positionnée sur un mât.

### Caractéristiques :

- 8 sondes d'ensoleillement,
- 1 capteur de vent (anémomètre),
- 1 capteur de pluie,
- 1 sonde de température,
- 1 capteur de vitesse vent,
- 1 capteur de direction du vent,
- Synchronisation heure et date (coordonnées GPS),
- Boîtier polycarbonate IP44, classe III,
- Connection Bus IB+,
- Alimentation 24v DC (y compris coffret d'alimentation 230v/24v dc)
- Adaptateur de mât,
- Mât métallique de 3m y compris équerre de fixation murale.

Localisation : Terrasse.

## DISTRIBUTION

La prestation comprendra :

- L'alimentation 230v de chaque module multivoie,
- La distribution en câble 4x1,5mm<sup>2</sup> entre le bornier moteur du module et le bornier moteur du BSO, (raccordement au BSO au lot menuiserie extérieure)
- La distribution de la ligne Bus IB+ de mise en communication général de l'ensemble des modules en câble

4x1,5mm<sup>2</sup> torsadé,

- La distribution de chaque commande locale depuis le bornier commandes du module.

## ESSAIS ET MISE EN SERVICE

La prestation comprendra l'ensemble des tâches de paramétrage, essais et mise en service du système.

## 5.25. DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES

### • SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

#### GENERALITES

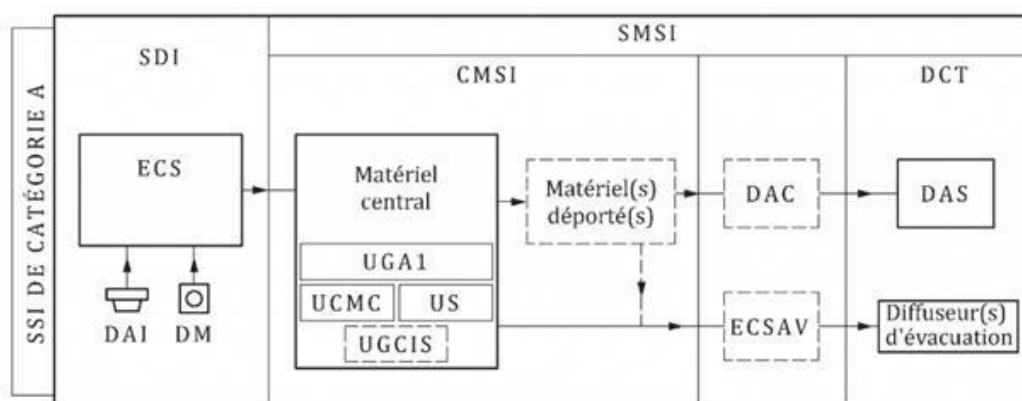
Conformément au classement ERP en type U de 1<sup>ème</sup> catégorie de l'établissement, le bâtiment sera pourvu d'un SSI de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1.

Les équipements et fonctions du SSI à mettre en œuvre devront respecter les prescriptions du cahier des charges fonctionnel du SSI établi par le CoSSI CONCEPTIS

#### QUALIFICATION DE L'ENTREPRISE

L'entreprise devra obligatoirement être agréée et titulaire de la Certification APSAD I7 et F7. A défaut, le fabricant du matériel pourra se substituer à l'entreprise.

#### SCHEMA BLOC DU SYSTEME



Le bâtiment existant Odontologie HDJ est équipé d'un SSI de catégorie A avec un équipement d'alarme de type 1.

Le système existant est de marque DEF.

Le projet sera traité de manière dépendante du bâtiment HDJ en termes de sécurité.

Par conséquent, tous les équipements de détection, de mise en sécurité et d'alarme seront raccordés au matériel central existant de l'HDJ.

#### ZONAGE DU SSI

Le zonage respectera les prescriptions du cahier des charges fonctionnel établi par le CoSSI.

## CARACTERISTIQUES GENERALES DU SSI

Le système de sécurité incendie (catégorie A) de l'HDJ sera étendu pour l'intégration des besoins du projet. Les SDI et CMSI existants seront étendus pour intégrations des besoins des nouveaux locaux et extensions. L'ECS et le matériel central du CMSI existants sont installés dans l'HDJ.

Le système comprendra :

Des détecteurs automatiques d'incendie DAI installés dans tous les locaux, exceptés sanitaires, salles d'eaux, escaliers, espaces cachés, à savoir :

- Les circulations,
- Les locaux à risques particuliers d'incendie (locaux à risque moyen),
- Tous locaux techniques,
- Circulations

Des indicateurs d'actions installés au-dessus des portes des chambres uniquement.

Des déclencheurs manuels implantés à proximité des issues et issues de secours, des cages d'escaliers des niveaux ne donnant pas de plein pied vers l'extérieur.

Diffusion de l'alarme sonore assurée par diffuseurs d'alarme générale sélective implantés dans les circulations.

Tableaux report d'exploitation (TRE) implantés en accueil de chaque niveau

Les asservissements nécessaires à la mise en sécurité du bâtiment à savoir :

- Portes sorties de secours et portes locaux équipées de contrôle d'accès – DM vert dans le sens de l'évacuation.
- Portes de recoupement maintenues en position ouverte dans une ZC et en limite de ZC
- Trappes et volets de désenfumage, ouvrants de façades à réarmement manuel et réarmement automatique
- Clapets coupe-feu.
- Non-stop ascenseur pour le niveau sinistré (1 NSA par zone de travaux)
- Arrêts techniques et notamment les arrêts ventilation de confort dans les zones de travaux.

NOTA : les extracteurs de désenfumage sont existants

**Le tirage de câbles de liaisons entre les niveaux 02 et 03 et la centrale SSI existante sera réalisée en une seule fois.**

## SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET MISE EN OEUVRE

### MATERIEL CENTRAL

Le matériel central est existant et constitué de :

- ECS DEF LEONIS S de type ADRESSABLE,
- CMSI DEF ANTARES 5 de type ADRESSABLE.

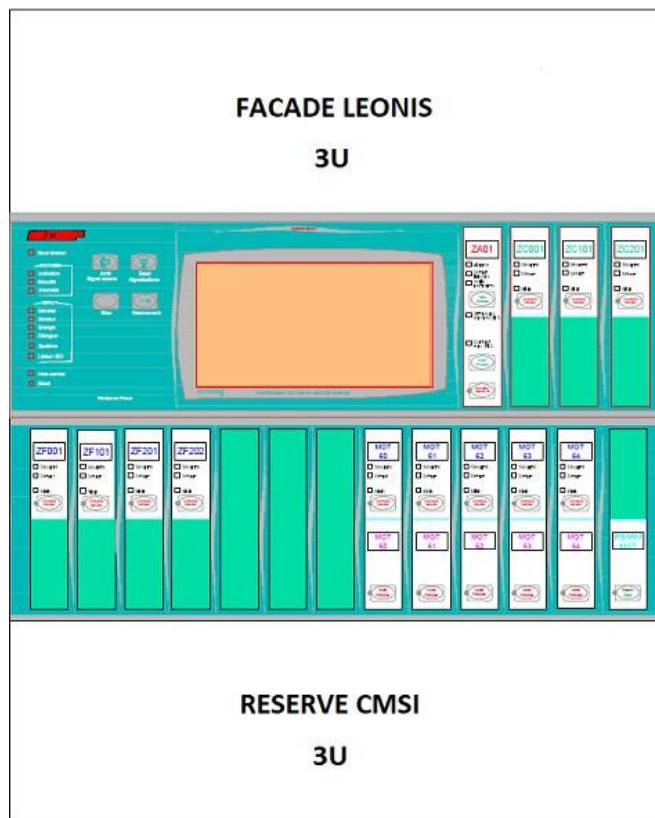
Tous les équipements mis en œuvre dans le cadre du projet seront raccordés aux équipements du matériel central existant implantés en RDC du bâtiment Odontologie.

La prestation comprendra :

- Le câblage et raccordement des bus de détection à créer depuis le matériel déporté vers la zone de travaux,

- La fourniture, pose et raccordement des modules déportés dans les VTP dans les niveaux.
- Le câblage entre modules déportés et l'ensemble des DAS, DAC et arrêt techniques
- L'ajout et intégration de facette de ZC complémentaires si besoin,

#### Façade existante :



#### **Déclencheur manuel**

Les déclencheurs manuels mis en œuvre seront associatifs avec le matériel central du SSI.

Les déclencheurs manuels seront encastrés ou semi-encastrés et de type bouton poussoir à bris de glace de couleur rouge obligatoirement à double action encastré (action en position relâchée ou en position de pression).

Les déclencheurs manuels seront conformes au type A de la norme NF EN 54-11 et NF-SSI-DM 046A.

#### Caractéristiques :

- Boîtier Rouge en matière ABS,
- Indice de protection IP33,
- Type adressable,
- Montage saillie,
- Membrane déformable,
- Isolateur de court-circuit intégré.



#### Distribution :

- **Câble uniquement CCA s2, d2, a2**
- Câble type CR1 jusqu'au 1er point (aller et retour) de la boucle.

#### Localisation :

Les déclencheurs manuels seront placés à 1,30 m du sol fini. Ils seront installés conformément aux plans, dans les circulations horizontales, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier et au RDC. à proximité de chaque sortie.

## DETECTEUR AUTOMATIQUE DE FUMEE

Les détecteurs de fumée mis en œuvre seront associatifs avec le matériel central du SSI.

Les détecteurs seront équipés de socles ; ceux-ci comporteront un voyant LED de signalisation d'alarmes.

Chaque détecteur sera équipé d'un système de signalisation ponctuel, individuel et clignotant permettant la localisation instantanée et vue de l'appareil ayant donné l'alarme.

Les détecteurs seront toujours montés sur socles débrochables et seront positionnés à l'intersection des cornières des plaques du faux-plafond avec contreplaque de renfort.

Il sera installé des détecteurs optiques de fumée adressables dans tous les locaux cités.

Ces détecteurs seront implantés en respectant les exigences énoncées dans le paragraphe 11.5 de la norme NF S 61- 970.

### Extrait NF S 61-970 :

| Type de détecteur                                              | Surface du local<br><i>S</i> en m <sup>2</sup> | Hauteur du local<br><i>h</i> en m <sup>b</sup> | Surface maximale surveillée ( <i>A.max</i> ) par un détecteur et distance horizontale maximale ( <i>D</i> ) entre tout point du plafond et un détecteur <sup>a</sup><br><i>i</i> : angle d'inclinaison du plafond par rapport à l'horizontale |                  |                                   |                  |                                   |                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
|                                                                |                                                |                                                | <i>i</i> ≤ 20°                                                                                                                                                                                                                                |                  | 20 < <i>i</i> ≤ 45°               |                  | <i>i</i> > 45°                    |                  |
|                                                                |                                                |                                                | <i>A.max</i><br>en m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                             | <i>D</i><br>en m | <i>A.max</i><br>en m <sup>2</sup> | <i>D</i><br>en m | <i>A.max</i><br>en m <sup>2</sup> | <i>D</i><br>en m |
| Fumée<br><sup>b, c</sup>                                       | <i>S</i> ≤ 80                                  | <i>h</i> ≤ 12                                  | 80                                                                                                                                                                                                                                            | 6,7              | 80                                | 7,2              | 80                                | 8                |
|                                                                | <i>S</i> > 80                                  | <i>h</i> ≤ 6                                   | 60                                                                                                                                                                                                                                            | 5,8              | 60                                | 7,2              | 60                                | 9                |
|                                                                |                                                | 6 < <i>h</i> ≤ 12                              | 80                                                                                                                                                                                                                                            | 6,7              | 100                               | 8                | 120                               | 9,9              |
| Chaleur classe A1R                                             | <i>S</i> ≤ 40                                  | <i>h</i> ≤ 7                                   | 40                                                                                                                                                                                                                                            | 5,7              | 40                                | 5,7              | 40                                | 6,3              |
|                                                                | <i>S</i> > 40                                  | <i>h</i> ≤ 7                                   | 30                                                                                                                                                                                                                                            | 4,4              | 40                                | 5,7              | 50                                | 7,1              |
| Chaleur classe A1 ou A1S ou A2 ou A2S ou A2R ou B, ou BR ou BS | <i>S</i> ≤ 40                                  | <i>h</i> ≤ 4                                   | 24                                                                                                                                                                                                                                            | 4,6              | 24                                | 4,6              | 24                                | 4,6              |
|                                                                | <i>S</i> > 40                                  | <i>h</i> ≤ 4                                   | 18                                                                                                                                                                                                                                            | 3,6              | 24                                | 4,6              | 30                                | 5,7              |

<sup>a</sup> Les conditions *A.max* et *D* doivent être simultanément respectées. Le coefficient K ne s'applique pas à la distance horizontale *D*.

<sup>b</sup> Les détecteurs de fumée de type multicapteurs ne sont pas adaptés aux locaux présentant une hauteur « *h* » supérieure à 7 m.

<sup>c</sup> En faux plancher ou faux plafond, appliquer les *A.max* et *D* des hauteurs inférieures à 6 m.

### Caractéristiques Type 1 :

- **Détecteur interactif,**
- Technologie optique de fumée,
- Boitier blanc en matière ABS,
- Indice de protection IP40/IP42 suivant socle,
- Type adressable,
- Montage saillie,
- Verrouillage tête/socle par ¼ de tour,



- Indicateur Led bicolore,
- Isolateur de boucle intégré.

#### Caractéristiques Type 2 :

- **Détecteur optique thermique,**
- Détecteur combiné (fumée, chaleur et CO),
- Boitier blanc en matière ABS,
- Indice de protection IP40/IP42 suivant socle,
- Type adressable,
- Montage saillie,
- Verrouillage tête/socle par ¼ de tour,
- Indicateur Led bicolore,
- Isolateur de boucle intégré.

#### Distribution :

- **Câble uniquement CCA s2, d2, a2**
- Câble type CR1 jusqu'au 1er point (aller et retour) de la boucle.

#### Localisation :

Circulations horizontales tous niveaux.  
Locaux techniques / Locaux à risques.  
Combles niveau R+4.

### **DISPOSITIF D'ALARME GENERALE SELECTIVE (DAGS)**

Les diffuseurs AGS mis en œuvre seront associatifs avec le matériel central du SSI.

#### Caractéristiques :

- Boitier pour pose murale ou plafond,
- Boitier blanc en matière ABS,
- Indice de protection IP21,
- Puissance sonore de 70dbA à 1 m.



#### Distribution :

- Câble type CR1.

Localisation : Les diffuseurs AGS seront implantés dans les circulations de chaque niveau.

### **Dispositif visuel d'alarme feu (DVAF)**

Les diffuseurs lumineux mis en œuvre seront associatifs avec le matériel central du SSI.  
Les diffuseurs lumineux seront conformes à la norme NF EN 54-23.

#### Caractéristiques :

- Boitier pour pose murale ou plafond,
- Boitier blanc en matière ABS,
- Indice de protection IP21,
- Diffusion de couleur rouge,



#### Distribution :

- Câble type CR1.

Localisation : Les diffuseurs lumineux seront implantés dans chaque espace sanitaire de l'établissement.

### **TABLEAU REPORT D'EXPLOITATION**

Le TRE sera associatif avec le matériel central existant.  
Certifié conforme NFS 61-941 ;

#### Caractéristiques :

- Boîtier PVC blanc,
- Ecran couleur tactile 7" haute définition,
- Fonction TRA



Les TRE seront raccordés sur ligne CR1-C1 (1P 0,9 + 2x1,5 issu de l'EAE 230/24V)

#### Localisation :

1 TRE par zone de travaux

### **Dispositif Actionne de Securite (DAS)**

Le CMSI du système de sécurité incendie agira depuis un ordre de détection sur des équipements asservis de compartimentage et de désenfumage.

Les ordres de commande seront automatiques ou manuels.

Les dispositifs de sécurités seront les suivants :

- DAS 1 : Portes de recoupement circulations,
- DAS 2 : Portes issues de secours verrouillées.
- DAS 3 : Volets de désenfumage.
- DAS 4 : Ouvrants ou châssis de désenfumage.
- DAS 5 : Clapets coupe feu.

De plus il sera prévu les arrêts techniques suivants :

- CTA,
- Non-Stop ascenseur,

○ DAS 1 -Porte à fermeture automatique

○

#### **Limite de prestation :**

Fourniture et mise en œuvre des maintiens magnétiques par un autre lot,  
Alimentation à la charge du présent lot. (Raccordements hors lot)

#### Caractéristiques électriques :

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Mode de commande :              | Télécom |
| mandé Mode de transmission :    | Manque  |
| de tension Puissance unitaire : | 3,5 W   |
| Tension :                       | 48 V    |

#### **Liaisons, équipements :**

Câble de télécommande du type **CCA s2, d2, a2**,

Contrôle de position de sécurité et d'attente : pour les portes situées en limite de zone de

sécurité. Localisation : Circulations

- DAS 2 -Porte issue de secours

**Limite de prestation :**

Fourniture et mise en œuvre des maintiens magnétiques par un autre lot,

Alimentation et raccordement à la charge du présent lot

**Caractéristiques électriques :**

Mode de commande :

Télécom

mandé Mode de transmission : Manque

de tension Puissance unitaire : 3,5 W

Tension : 48 V

**Liaisons, équipements :**

Câble de télécommande du type **CCA s2, d2, a2**,

Contrôle de position de sécurité et d'attente non

prévue. Localisation : Circulations

- DAS 3 –Volet/trappe de désenfumage

**Limite de prestation :**

Fourniture et mise en œuvre des volets et trappes par un autre lot,

Distribution à la charge du présent lot. (Raccordements au DAS hors lot)

Modules déportés type ED1D à la charge du présent lot.

**Caractéristiques électriques :**

Mode de commande : Télécommandé

Mode de transmission : Emission de tension

Puissance unitaire : 3,5 W

Tension : 48 V

**Liaisons, équipements :**

Câble d'alimentation du type CR1 hors zone de mise en sécurité et du type **CCA s2, d2, a2** en zone de mise en sécurité. Contrôle de position de sécurité et d'attente à prévoir en câble CR1.

Localisation : **VH et VB** circulations.

- DAS 4 –Châssis de désenfumage

**Limite de prestation :**

Fourniture et mise en œuvre des volets par un autre lot,

Alimentation à la charge du présent lot. (Raccordements hors lot)

Caractéristiques électriques :

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Mode de commande :     | Télécommandé        |
| Mode de transmission : | Emission de tension |
| Puissance unitaire :   | 3,5 W               |
| Tension :              | 48 V                |

Liaisons, équipements :

Câble d'alimentation du type CR1 hors zone de mise en sécurité et du type **CCA s2, d2, a2** en zone de mise en sécurité. Contrôle de position de sécurité et d'attente à prévoir en câble CR1.

Localisation : **VH et VB** en façades.

- DAS 5 –Clapet coupe-feu télécommandé

Limite de prestation :

Fourniture et mise en œuvre des clapets par un autre lot,  
Alimentation à la charge du présent lot. (raccordements hors lot)

Caractéristiques électriques :

|                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| Mode de commande :     | Télécommandé        |
| Mode de transmission : | Emission de tension |
| Puissance unitaire :   | 3,5 W               |
| Tension :              | 48 V                |

Liaisons, équipements :

Câble d'alimentation du type CR1 hors zone de mise en sécurité et du type **CCA s2, d2, a2** en zone de mise en sécurité. Contrôle de position de sécurité et d'attente à prévoir en câble CR1.

Localisation : Circulations.

### Désenfumage mécanique

La prestation comprendra pour chaque zone de désenfumage :

- Commande arrêt pompier : réalisée en façade de la centrale,
- Commande de réarmement : réalisée en façade de la centrale,
- 1 alimentation TBTS, y compris protection
- L'unité de commande manuelle en façade du CMSI, (y compris repérage)
- Les lignes de télécommande en câble CR1 2 G 1.5 entre :
  - Le coffret de relaiage et le contact de réarmement,
  - Le coffret de relaiage et le contact d'arrêt pompier,
  - Le coffret de relaiage et le CMSI.
- Les lignes de contrôle en câble CR1 2 G 1.5 entre :
  - Le coffret de relaiage et le pressostat différentiel de l'extracteur,
  - Le coffret de relaiage et l'interrupteur de proximité,
  - Le coffret de relaiage et le CMSI (position d'attente),
  - Le coffret de relaiage et le CMSI (position de sécurité).
- Le module déporté type ED4L.

Hors prestations :

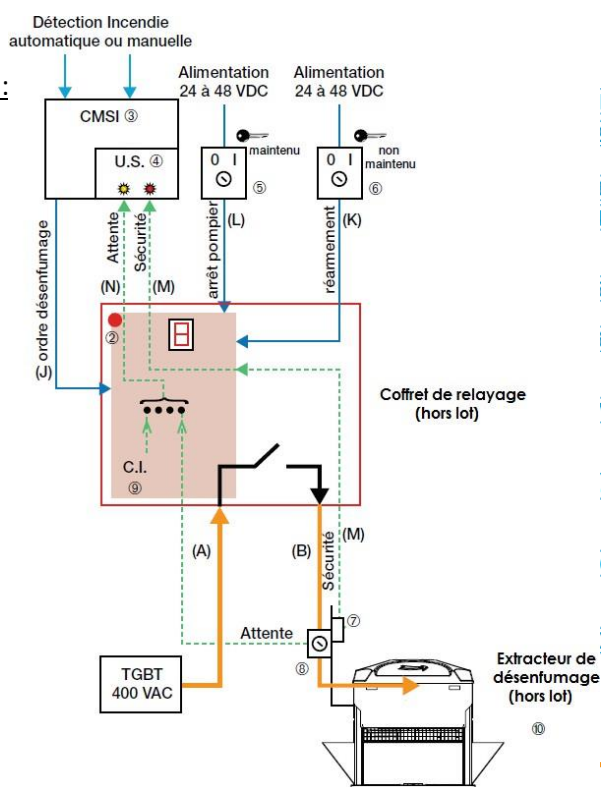
- Le coffret de relayage,
- Le pressostat,
- L'interrupteur de proximité.

Localisation : Les boîtiers de réarmement et coffrets d'arrêt pompiers de chaque zone de désenfumage seront implantés dans le placard SSI existant du bâtiment .

Les coffrets de relayage (lot CVC) seront implantés en terrasse au droit de l'extracteur.

Les zones de désenfumage seront selon CCF :

Schéma de principe :



③ : Coffret de relayage

④ : Bouton poussoir : mise en marche manuelle du ventilateur.

⑤ : CMSI : ordonne le passage en désenfumage.

⑥ : Unité de signalisation : contrôle l'état du coffret de relayage (voyant rouge = position de sécurité, voyant jaune = position d'attente).

⑦ : Commande pompier : arrêt prioritaire du ventilateur.

⑧ : Commande réarmement : arrêt du ventilateur permettant d'obtenir le mode «Attente». Commande par boîtier à clé «0-1» maintenu.

⑨ : Capteur de débit ou pressostat : transmet à 1 pour 4 l'état du débit du ventilateur (arrêt/marche).

⑩ : Interrupteur de proximité : empêche le démarrage du ventilateur pendant une opération d'entretien. Donne sa position (ouvert/fermé) à 1 pour 4.

⑪ : Contrôleur d'isolement : vérifie l'état de l'isolement électrique du circuit aval 1 à 10. En cas de défaut signal à 1 pour 4.

⑫ : Ventilateur d'extraction ou d'insufflation utilisé en désenfumage.

— Ligne de puissance 400 VAC du TGBT

Câble CR1 (A) - (B)

— Ligne de télécommande : entre 24 et 48 VDC

(J) = ordre de passage en désenfumage de ③ à ①  
• émission ou rupture de courant  
si émission : Câble CR1  
(voir § 6.1.3 NF-S-61932)

(L) = ordre "arrêt pompier" de ⑤ à ①

• émission de courant  
Câble CR1 (voir § 6.1.3 NF-S-61932)

(K) = ordre de "réarmement" de ⑥ à ①  
émission de courant

--- Ligne de contrôle : 24 ou 48 V

(M) = retour d'information position de sécurité ⑦ vers ④

(N) = retour d'information position d'attente ⑦ vers ④

## Asservissement portes

La prestation comprendra pour chaque porte double :

La fourniture, pose et raccordement d'un Terminal d'Issues de Secours (boîtier vert). NF S 61-937. (Avertisseur sonore et lumineux intégré, bouton poussoir, signalisation d'état par LEDS)

La distribution en câble **CCA s2, d2, a2** 1 paire 1,5 mm<sup>2</sup> entre le terminal et le boîtier de gestion d'ouverture des portes,

(Alimentation DAS)

La distribution en câble **CCA s2, d2, a2** 1 paire 1,5 mm<sup>2</sup> entre le terminal et le CMSI, L'alimentation 24 ou 48v du terminal, (y compris transfo et protection)

### **Asservissement contrôle d'accès**

La prestation comprendra la mise en œuvre d'un asservissement général de décondamnation du contrôle d'accès lors d'un déclenchement du processus d'alarme par l'intermédiaire de relai certifié conforme à la norme NF S 61-938 (relai type DIC ou équivalent)

### **Asservissement CVC**

Les centrales CTA seront asservies à la détection incendie, qui provoquera l'arrêt en cas de détection.

La prestation comprendra :

- La distribution de commande entre le CMSI et la bobine MX (via le bornier) des départs CTA du bâtiment.
- Les raccordements.
- 

### **ASSERVISSEMENT OUVRANT**

Deux ouvrants de désenfumage seront déplacés pour le projet, la programmation pour le bon fonctionnement des volets déplacés est à la charge du titulaire du présent lot.

### **EQUIPEMENT D'ALIMENTATION ELECTRIQUE (EAE)**

La prestation comprendra la mise en œuvre des alimentations électriques type chargeur 230/24v, nécessaires aux équipements déployés.

Chaque EAE sera alimentée depuis le TD de proximité.

### **Source d'alimentation de securite (AES)**

Conforme à la NFS 61 940

La prestation comprendra la fourniture, pose et raccordements des AES nécessaires aux équipements.

L'alimentation 230v de chaque AES sera issue du TGS.

#### Caractéristiques :

Modèle pour alimentation secourue, à débit permanent et à alimentation à rupture en courant continu,

Batterie nickel-cadmium à recombinaison (étanche) sans entretien ni dégagement gazeux,

Tension 230 V ± 10 % - 48 volts CC,

Signalisation charge batterie, limitation tension, limitation par LED en façade,

Appareillage disposé sous coffret métallique IP 207 classe 1,

Puissance à déterminer suivant les dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S.) mis en œuvre.

Localisation : Au droit des équipements déportés.

### **Modules déportés**

La prestation comprendra la mise en œuvre des modules déportés nécessaires dans les VTP existants dans le bâtiment

Les matériels déportés se raccordent sur les voies de transmission du CMSI et permettent la gestion d'une à quatre lignes de télécommande de DAS à raison de 5 DAS au maximum par ligne.

Les matériels déportés adressable permettent de faire le lien entre le CMSI et les périphériques (DAS, DS, contacts de position, entrées d'activation...).

Les matériels déportés du CMSI seront reliés au matériel central à l'aide d'une double boucle rebouclée permettant la transmission des données et le transport d'énergie.

Le matériel déporté est composé d'une carte électronique sur laquelle se connectent les câbles d'entrées et sorties. Chaque module déporté sera livré de base avec 5 modules de surveillance. Cela permettra d'éviter la mise en place de diodes et de résistances sur les différents DAS.

Elle est équipée de switches et de cavaliers permettant l'adressage des MD sur la voie de transmission, et la configuration des matériels. Cette carte est montée dans un boîtier équipé de passe-fils adaptés. Tous les périphériques doivent être TBTS.

Les modules déportés seront déterminés et configurés en fonction du nombre de ligne de télécommande, d'entrée et de contacts secs nécessaires au fonctionnement du SMSI.

Les modules déportés type ED4L/ED4R/ED4V des terminaux seront raccordés au CMSI existant ANTARES 5 par boucle en câble CR1, (câbles de boucle/AES1/AES2).

Les modules type ED1D des DAS seront raccordés sur lignes CR1-C1 aux modules ED4V

### Distribution

Toutes les canalisations sont à la charge du présent marché ; elles devront être indépendantes des autres canalisations et ne passeront pas dans les locaux à risque d'incendie.

Les circuits de liaison aux détecteurs automatiques ou manuels seront réalisés en câbles dont la continuité sera surveillée par un courant de garde permanent.

Les câbles chemineront sous fourreaux et sur chemins de câbles spécifiques sécurité. Dans tous les cas, le type de câble sera adapté à la technologie du matériel.

Les raccordements seront exécutés sur les appareils, à l'exclusion de tout organe intermédiaire (boîte de jonction, dérivation, etc....).

Les canalisations seront du type :

- résistances au feu (CR1) pour la détection jusqu'au premier détecteur ; disposition valable pour l'aller et le retour des bus rebouclés.
- paires téléphoniques 9/10ème **CCA s2, d2, a2** (rouge) pour la détection automatique, manuelle d'incendie et les indicateurs d'action.
- résistantes au feu (CR1) pour les diffuseurs sonores d'alarme, les DAS et DAC s'ils sont raccordés sur une alimentation à émission.
- **CCA s2, d2, a2** pour les DAS s'ils sont raccordés sur une alimentation à rupture.
- multipaires CR1 : positions des DAS, répéteurs d'alarme.
- résistantes au feu (CR1) pour les voies de transmission du CMSI.

Extrait de la norme NFS 61-932 – article 7.1 : Les lignes de télécommande par émission de courant ainsi que les lignes de contrôles doivent être réalisées soit en câbles de la catégorie CR1 (au sens de la norme NFC 30-070), soit en câbles de la catégorie C2 (au sens de la norme NFC 30-070) placés dans des Cheminements Techniques Protégés (CTP). Toutefois, elles peuvent être réalisées en câbles de la catégorie C2 et sans protection contre l'incendie dès qu'elles pénètrent dans la zone de mise en sécurité (ZS) correspondant au DAS qu'elles desservent.

Les bus chemineront soit sur chemins de câbles courants faibles, soit sous conduits IRL là où le cheminement en chemin de câbles est inexistant.

La distribution verticale des bus sera réalisée sous goulotte PVC et ou chemins de câbles à mettre en œuvre dans les gaines montantes.

Les bus ne devront pas emprunter la même colonne montante pour l'aller et le retour.

Nota :

**Le tirage des câbles de liaisons entre le projet et la centrale SSI existante sera réalisée en une seule fois.**

La prestation comprendra également :

- Les percements nécessaires en pénétration du bâtiment, y compris fourreaux conduits et rebouchages.

## **PROGRAMMATION ESSAIS ET MISE EN SERVICE**

La prestation comprendra :

La programmation de l'ECS conformément aux zones de détection manuelles et automatiques définies dans le cahier des charges fonctionnel du SSI.

La programmation du CMSI conformément aux dispositions fixées dans le cahier des charges fonctionnel du SSI.

L'étiquetage des DAS et des éléments de détection du site.

Les paramétrages des constituants, les essais par autocontrôle, les essais dynamiques de détection automatique suivant demandes du CSSI, y compris les essais d'efficacité par foyer type.

Tous les moyens en hommes et en matériels nécessaires à la réalisation des essais seront à la charge du présent lot. Il est entendu que le technicien ayant procédé à la mise au point des programmations et essais préalables sera obligatoirement présent.

## **PIECES CONSTITUANT LE DOSSIER D'IDENTITE DU SSI**

L'entreprise sera tenue de transmettre au coordonnateur SSI l'ensemble des éléments lui permettant la constitution du dossier d'identité.

Le contenu des éléments à transmettre sera conforme au chapitre 14 de la norme NFS 61-

932. Les éléments papier seront remis en 3 exemplaires sous classeurs.

Le dossier sera également remis sous forme dématérialisé informatique composé de pièces modifiables (et Pdf).

## **FORMATION DU PERSONNEL**

L'installateur devra former le personnel d'exploitation à l'utilisation du Système de Sécurité Incendie de

l'établissement. Le personnel d'exploitation du S.S.I. devra être désigné par le chef d'établissement.

La formation du personnel désigné portera sur les points suivants :

La connaissance des différentes fonctions de système de sécurité incendie. La signification des signalisations lumineuses et libellé des U.S. et C.M.S.I. La signification des commandes du S.S.I.

La manipulation des équipements :

La connaissance des scénarios en fonction du type de détection et d'activité.

Une attestation de formation

### **VARIANTE**

La prestation comprendra dans le bâtiment HDJ :

- La fourniture, pose et raccordement d'un nouvel ECS LEONIS d'une capacité de 512/1024 points et doté d'une carte standard de 2 bus de 125 points
- La mise en réseau du nouvel ECS avec le matériel central du PC SECURITE

### **INFRASTRUCTURE VDI**

**L'infrastructure VDI mise en œuvre respectera la typologie FFTACP.**

Le câblage répondra aux spécifications de la catégorie 6A classe EA, qualifié pour atteindre des fréquences jusqu'à 500 Mhz.

La distribution sera articulée autour d'un local technique de zone (LTZ) et des gaines techniques répartiteurs de distribution terminale (RDT) implantés en étages.

Les RDT seront raccordés en anneau par fibre optique 12 brins depuis les LTZ du bâtiment du bâtiment HDJ

Chaque coffret RDT sera alimenté par 2 alimentations ondulées issues des TGBT HQ.

La distribution terminale issue des panneaux de brassage et switch PCA sera réalisée par câble cuivre CAT6A cl. Les prises terminales seront de type RJ45.

La prestation comprendra :

- Les prises RJ 45,
- Les baies de brassage équipées,
- Les coffrets RDT,
- La distribution nécessaire au raccordement des bornes WIFI, (bornes hors lot)
- La distribution capillaire cuivre en câble catégorie 6a,
- La distribution capillaire fibre optique,
- Le recettage de toutes les liaisons.

La prestation ne comprendra pas :

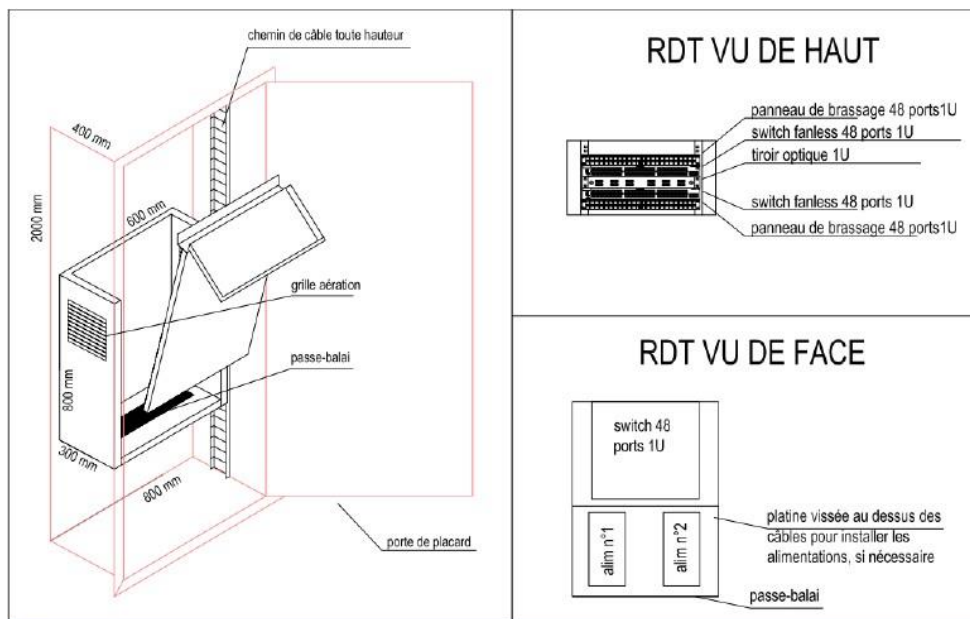
- Les éléments actifs du réseau,
- Les commutateurs informatiques. (switchs, routeurs, commutateurs, ...)
- Les bornes WIFI.

### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES RESEAU**

#### **Répartiteur RDT**

Les répartiteurs de distribution terminale seront composés de coffret métallique comprenant :

- un tiroir optique arrivée/départ boucle vers répartiteur de distribution terminale suivant et arrivées depuis LTZ1 et LTZ2
- 2 panneaux de distribution d'énergie (alimenté par les 2 TD HQ de la zone concernée)
- 2 switches (à la charge du maître d'ouvrage)
- 2 panneaux de distribution



Chaque RDT sera alimenté par une alimentation ondulée issu du TGHQ.  
 Dans chaque espace RDT sera implanté un chemin de câble de distribution verticale sur toute la hauteur.

### ROCADES OPTIQUES ENTRE LE LTZ ET LES RDT

Depuis le LTZ du niveau, les RDT de chaque niveau seront distribués par une boucle optique.  
 Chaque boucle desservira 3 RDT maximum.

Les répartiteurs de distribution terminale possèdent 2 rocares :

- Arrivant de LTZ,
- Allant au RDT suivant de la boucle de niveau.

#### Caractéristique :

- Type de fibre : monomode 9/125  $\mu\text{m}$
- Norme ISO : OS2
- Nombre de brins : 12
- Structure : serrée, sans gel
- Type de câble : intérieur/extérieur étanche à l'eau
- Armature : LSOH et renforts en jonc de verre, sans métal, résistant aux UV et à l'humidité.

#### **Distribution terminale cuivre**

La distribution terminale issue des RDT sera effectuée jusqu'à des connecteurs femelles installés en cloison. Les câbles auront pour caractéristiques :

- Catégorie : 6A qualifié pour atteindre des fréquences jusqu'à 500 MHz
- Gauge : AWG22 en prévision de l'utilisation du POE type 4 (100W)
- Impédance : 100 ohms +/-15 %
- Section : 6/10ème
- Capacité : 4 paires

- Protection : écran général et blindé paire par paire (câble S/FTP), en pré vision de l'utilisation du POE type 4 (100W)
- Gaines zéro halogène (LSOH)

## **LIAISONS TERMINALES ENTRE LES RDT ET LES CONNECTEURS RJ45**

### Câbles de distribution terminale

La distribution terminale sera effectuée jusqu'à des connecteurs femelles installés en cloison. Les câbles auront pour caractéristiques :

- Catégorie : 6A qualifié pour atteindre des fréquences jusqu'à 500 MHz
- Jauge : AWG22 en prévision de l'utilisation du POE type 4 (90W)
- Impédance : 100  $\pm$  15 %
- Section : 6/10ème
- Capacité : 4 paires
- Protection : écran général et blindé paire par paire (câble S/FTP), en pré vision de l'utilisation du POE type 4 (90W)
- Gaines: zéro halogène (LSOH)

### Prises terminales

Les plastrons nécessaires seront identiques à ceux du lot courant forts.

Dans les chambres de détenus niveau 4 bâtiment HEB, il sera prévu des prises anti-vandales : voir prescription lot courant fort.

### Liaisons terminales spécifiques : wifi

Les prises terminales dédiées au wifi seront installées dans les plénums (voir ci-après). Il sera prévu 2 RJ45 par futures bornes wifi.

Une attention particulière sera apportée pour assurer une couverture dense et totale du site (voir ci- après pour les objectifs de précision de la géolocalisation) ceci incluant les zones extérieures.

Les RJ45 seront différenciées sur les plans et il sera laissé du mou de câble (environ 5 ml) pour chaque prise terminale, permettant d'adapter par la suite la position de la borne wifi.

Le mou de câble sera lové en attente dans le plafond.

Le nombre de borne wifi dépendra de l'étude de couverture, cette prestation sera réalisée par le titulaire du lot CFA.

## **CORDON DE BRASSAGE**

La prestation comprendra la fourniture et pose de l'ensemble des cordons de brassage nécessaires au fonctionnement du réseau.

### Caractéristique :

- Câble souple blindé de type FTP cat 6A
- 4 paires torsadées et systématiquement raccordées

- Longueur des codons est comprise entre 0,5 et 3 mètres au maximum
- Prise RJ45 blindée avec raccordement d'écran à 360° Impédance : 100 Ohms +/-15 ohms
- Diamètre des conducteurs : AWG 24
- Conforme aux normes ISO/IEC 11 801, EN 50173, ANSI/TIA 568
- Gaine LSZH : Halogène.

### PRISE TERMINALE RJ45

La prise terminale sera de type RJ 45 **certifiée catégorie 6A type FTP**. Elle aura les caractéristiques suivantes :

#### Prise côté utilisateur :

- Reprise de masse à **360°**
- Prise avec connecteur à connexion rapide sans outil,
- Un capot à encliquetage et réglable rapide viendra coiffer l'ensemble du moteur, il sera pourvu d'un système d'ajustement de la sortie de câble par bride amovible (sortie axiale pour les panneaux, latérale pour les prises utilisateurs)
- Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur
- Accroche sans vis,
- La continuité électrique pour les cordons sera assurée par le contact de deux lamelles métalliques de reprise de masse,
- Conforme aux normes : ISO/IEC 11 801, EN 50173, ANSI/TIA 568.
- Repérage T568B avec codes couleurs.



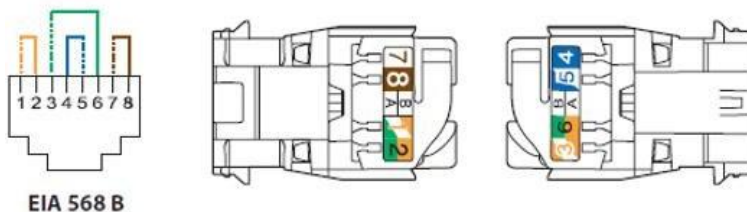
Toutes les prises terminales seront du type RJ 45. Elles auront pour caractéristiques :

- |                              |   |                                                                    |
|------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------|
| - Pose                       | : | sauf mention ou accord montage encastré                            |
| - Catégorie                  | : | 6A                                                                 |
| - Raccordement               | : | arrière                                                            |
| - Caractéristiques           | : | fréquence admissible de 500 Mhz                                    |
| -                            |   | débit admissible ≤ 10000 Mbits                                     |
| -                            |   | perte d'insertion = 0,4 dB                                         |
| -                            |   | résistance d'isolement : ≥ 10 MΩ                                   |
| -                            |   | résistance de contact : ≥ 20 mΩ                                    |
| - Mise à la masse des écrans | : | oui, et écran de faradisation                                      |
| - Volet d'obturation         | : | oui, de la même couleur que celui prévu dans les baies de brassage |

#### Noyau panneau de brassage :

- Connecteur à connexion rapide sans outil,
- Epanouisseur de brins intégrés,
- Reprise de masse automatique,
- Insertion et extraction dans la cassette de brassage sans outil.
- Repérage T568B avec codes couleurs.





Le repérage numérique et de couleur sera au cœur du noyau RJ45 reprenant la convention de câblage EIA 568B.

## COUVERTURE WIFI

### GENERALITES

Une infrastructure de couverture WIFI sans faille des bâtiments (PMT et HEB) et à 10 m autour de ceux-ci sera mise en place par le présent lot.

Cette couverture permettra l'installation ultérieure de plusieurs VLAN qui seront mis en place par le maître d'ouvrage, qui pourront être, par exemple :

- VLAN "usagers" ;
- VLAN "internet des objets bâtimentaires" ;
- VLAN "équipements biomédicaux" ;
- VLAN "personnel hôpital" ;

La prestation comprend :

- la pose et le raccordement jusqu'au commutateur de desserte dans les RDT des bornes WIFI (selon l'étude menée par le présent lot, voir ci-après), les bornes étant fournies par le maître d'ouvrage.
- Les études de portabilités en fonction de la référence de la borne qui sera donnée par le CHU
- 2 liens VDI par borne y compris les recettes, prévoir des liens avec 5ml de mou par liaison lové proprement. (Implantation envisagée suivant plan)
- Le repérage des bornes suivant les préconisations du présent CCTP.

La prestation ne comprendra pas :

- La fourniture des bornes WIFI,
- La mise en service des bornes,
- La fourniture d'un contrôleur pour les bornes,
- La fourniture d'un serveur,
- Le portail d'accès ;
- La fourniture des licences correspondantes ;
- La recette unitaire du bon fonctionnement du point d'accès (allumage + vérification de base) ;
- La fourniture des documentations des bornes et des commutateurs ;
- Le transfert de compétences et formation des utilisateurs clés ;
- Le support / garantie du matériel et licence associée ;

## ALIMENTATION BAIE ET RDT

La prestation comprendra l'alimentation 230v de chaque baie et RDT.

Les alimentations seront issues du réseau de distribution du TGHQ.

## MARQUAGE - REPERAGE

Le repérage des équipements sera réalisé selon les standards du CHU. Les prises seront repérées à l'aide d'une étiquette polyester gravée. Chaque liaison sera repérée aux deux extrémités.

### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES RESEAU WIFI**

Il sera prévu une étude de couverture WIFI sans faille du bâtiment et à 10 m autour.

L'étude de couverture sera réalisée suivant la référence de la borne installée par le CHU. Cette couverture permettra par le CHU l'installation ultérieure de plusieurs VLAN.

La prestation comprendra :

- Les études de couverture en fonction de la référence de la borne donnée par le CHU,
- 2 liens VDI par borne depuis RDT. (implantation envisagée suivant plans)
- La pose et le raccordement de 2 connecteurs RJ45 par borne.
- Le recettage de chaque lien VDI,
- Le repérage des bornes suivant les préconisations du MOA.

L'étude comprendra :

- 1 étude sur plan,
- 1 étude logiciel,
- En phase réalisation, une étude de couverture sur site,
- Vérification physique après mise en œuvre des bornes.

Les prises dédiées au wifi seront installées en plénums. Il sera prévu 2 RJ45 par borne wifi.

Un mou de 5ml de câble sera laissé afin d'adapter l'implantation de chaque borne.

### **RECETTAGE DE L'INSTALLATION**

Les tests de recettage seront réalisés sur toutes les liaisons.

Les recettes seront réalisées suivant l'ISO 11-801 classe Ea catégorie 6A en permanent link. Le recettage sera réalisé :

- Sur les liaisons cuivre,
- Sur les liaisons optiques.

Les résultats des tests seront consignés sous forme de cahier de recettes.

## CONTROLE VISUEL

La distribution des câbles (rangements, position par rapport aux sources parasites) Les mises à la terre  
La pose physique des câbles (fixations mécaniques, rayon de courbure, raccordements) Le repérage des composants de câblage  
Contrôler les références des composants installés.

## CONTROLE DE TRANSMISSION HAUTE FREQUENCE

Le projet de normalisation de la **classe Ea** décrit deux liens distincts et leurs limites de performances.  
Pour la mise en œuvre de la garantie 25 ans système, seuls les tests et recette en Permanent – Link sera acceptée, les tests devant être sauvegardés avec les courbes.  
La recette de test comportera des tests statiques et dynamiques sur la totalité de la réalisation.

### a) Tests statiques

Les mesures à effectuer ont pour but de vérifier que chaque paire torsadée, qui est l'ensemble de base du transport de l'alimentation est conforme au plan d'installation.

A savoir :

Qu'elle est correctement reliée à chacune de ses extrémités  
Que sa continuité n'a pas été interrompue  
Que sa polarité a été respectée  
Qu'aucun court-circuit n'a été provoqué entre ses deux conducteurs  
Que son isolement par rapport aux autres paires et par rapport à la terre est correct  
Que sa longueur n'est pas supérieure à la valeur autorisée (90m)  
Que les deux fils qui la composent sont bien d'une même paire.

### b) Tests dynamiques

Ils permettront de vérifier que les limites des paramètres ne sont pas dépassées.  
L'installateur fournira les fiches tests réalisés, sur support papier (en classeur) et sur support informatique, à : Client utilisateur, Maître d'ouvrage  
Constructeur du matériel installé (pour validation de la garantie).

Les tests seront réalisés en Permanent Link selon les normes ISO en vigueur (ISO 11801 – 3<sup>ème</sup> édition). Chaque test sera effectué avec une sauvegarde des courbes.

100% des liens installés seront testés et devront présenter des résultats conformes sur l'ensemble de la plage de fréquence.

L'appareil de tests sera calibré quotidiennement, et devra avoir effectué une révision annuelle chez le fabricant (le certificat délivré faisant foi).

## Contrôle de transmission sur fibre optique

### a) Procédure de suivi d'installation

Pendant le déroulement du chantier d'installation, il est recommandé de procéder à des contrôles d'intégrité des câbles fibre optique lors des étapes suivantes :

- A la livraison du câble sur touret sur le site (détection des ruptures de fibre)
- Après la pose du câble et avant montage de la connectique (détection des ruptures de fibre et des contraintes mécaniques dues à la pose)

b) Après l'installation finale

La procédure porte sur les aspects pose physique des câbles et montage mécanique des têtes de câble, et sur les performances de transmission des fibres et connecteurs. Elle s'applique aux fibres optiques multimodes.

c) Contrôle physique de l'installation Les contrôles portent sur :

- Le repérage des fibres à chaque extrémité
- La pose physique des câbles et composants d'extrémité
- La mesure de longueur de fibre.

d) Contrôle des performances de transmission

Les mesures de transmission sont appliquées sur un précâblage passif.

Les mesures réalisées pour les longueurs d'onde de 1310 nm et 1500 nm portent sur les points suivants les mesures de réflectométrie

Mesure de la longueur des câbles. Détection et localisation des défauts le long de la chaîne optique. Ces mesures sont effectuées :

- Pour toutes les fibres après la pose des câbles
- Pour toutes les fibres après la pose des connecteurs
- Pour toutes les fibres avec les jarretières optiques.

Tous les liens fibre optique (horizontaux et dorsaux) seront testés dans les deux sens.

e) Mesure de l'affaiblissement

Mesure de l'atténuation, entre chaque tête optique. La valeur limite à considérer résulte de la valeur limite dans la norme.

Les mesures devront montrer que les liens fibre optique sont conformes aux exigences du 10 Gigabit conformément aux normes ISO 11801 3<sup>e</sup> édition, en accord avec les valeurs limites indiquées dans ces normes pour le lien horizontal et dorsal.

## **GARANTIES DU CONSTRUCTEUR**

L'entreprise devra apporter une garantie sur les applicatifs supportés par le système de câblage selon les modalités suivantes :

Garantie contractuelle appliquée au système de câblage :

Une **garantie de 25 ans** sur les performances de fonctionnement de l'installation réalisée exclusivement avec le système de câblage d'un seul constructeur. Cette garantie est réservée aux installateurs CERTIFIES par le constructeur.

## **CONTROLE D'ACCES**

### **GENERALITES**

Le système de contrôle d'accès mis en œuvre sera conforme aux préconisations ANSSI, suivant l'architecture de niveau 1.

Le système devra supporter la technologie Desfire EV1/EV2.

Le système comprendra les lecteurs de badges MIFARE 13,56 Mhz, les équipements de concentration (UTL), le câblage, ainsi que les équipements de contrôle de position des portes et de déverrouillage des portes issues de secours.

Le système viendra s'intégrer au système central existant.

Le contrôle d'accès par badge intéressera :

- Voir plan d'implantation joint en annexe

La prestation comprendra :

- Les lecteurs de badges et accessoires de portes (DM vert, BP, contacts)
- Les contrôleurs de porte (UTP) MR52
- Les contrôleurs intelligents type LP1502
- Les contrôleurs SCL (Synergis Cloud Link)
- La distribution Multifilaire, Bus et Ethernet.
- Les alimentations.
- Le paramétrage et mise en service.
- Tout ajout nécessaire au bon fonctionnement (obligation de résultat)

### **SPECIFICATIONS TECHNIQUES**

#### **SYSTEME CENTRAL**

Tous les équipements déployés seront raccordés au système central du bâtiment PMT.

La prestation comprendra l'extension du système central existant, l'intégration et paramétrage de l'ensemble des constituants complémentaires du présent bâtiment.

Les éléments d'extension du système seront mis en œuvre en coffret.

#### Architecture de sécurisation

Les architectures ANSSI sont exprimés dans le "Guide sur la sécurité des technologies sans contact pour le contrôle des accès physiques" du 19 novembre 2012 disponible en téléchargement sur le site de l'ANSSI. Elle retenue pour le présent projet est l'architecture n°1.

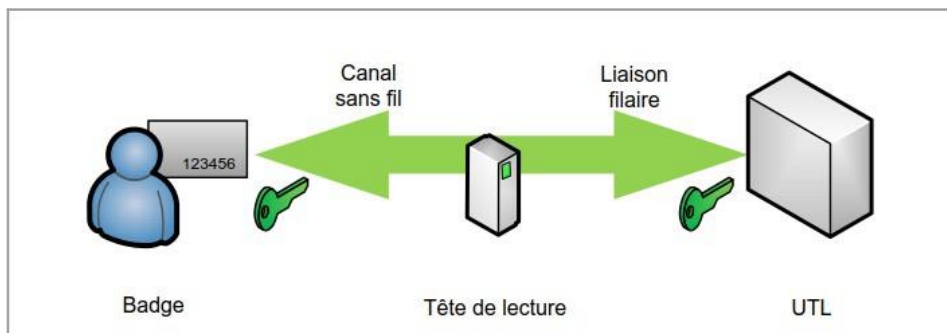
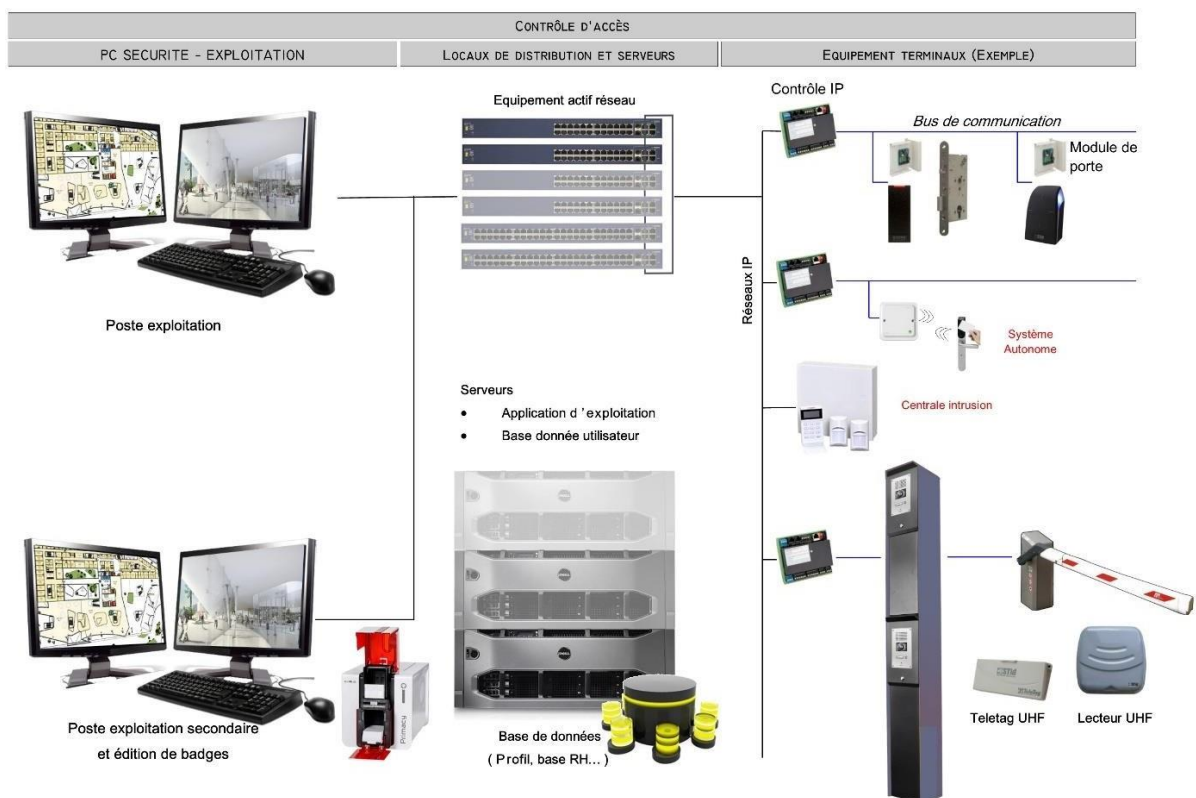


Figure 7 : Architecture n°1 : tête de lecture transparente, authentification de bout en bout

Le badge sécurisé Desfire EV1/EV2, s'identifie et s'authentifie directement à l'UTL par l'intermédiaire de la tête de lecture (lecteur de badge) qui transmet les messages sans les modifier, et ne participe pas au protocole cryptographique

Les têtes de lecture sont dite « transparente ».

## SYNOPTIQUE DE PRINCIPE (SANS VALEUR QUANTITATIVE)



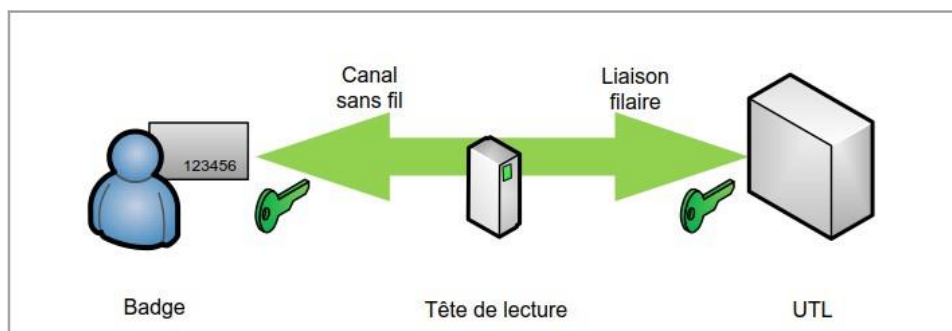


Figure 7 : Architecture n°1 : tête de lecture transparente, authentification de bout en bout

## PASSERELLE INTERFACE INTELLIGENTE

La prestation comprendra la mise en œuvre d'un équipement de passerelle IoT permettant de prendre en charge les contrôleurs de porte et contrôleur intelligent.

Cette passerelle sera de type Synergis Cloud Link.

Les éléments seront mis en œuvre en coffret.

### Contrôleur de porte (UTP)

Les interfaces UTP type MR52 assureront les liens entre le système et les lecteurs de badges.

Les UTP seront installés dans la zone contrôlée, à proximité de chaque accès équipé de lecteur.

Chaque interface permet de gérer 3 accès complets avec sorties relais intégrées (gâche électrique, ventouses, porte ascenseur, etc.) et devront avoir des entrées pour le raccordement d'équipement de contrôle d'accès ou intrusion (contact de porte, capot auto protection, BG vert, bouton poussoir de sortie, détecteurs volumétriques ou de choc).

L'interface UTP permet pour chaque accès contrôlé de gérer :

- Les éléments de demande d'ouverture
  - Lecteur de badges
  - Bouton poussoir de sortie libre
- Les éléments de contrôle de position.
- Les éléments de commande.

La prestation comprendra :

- La fourniture et pose des UTP,
- L'alimentation 230v de chaque UTP, y compris protection,
- Les liaisons en câble UTP Cat. 6a nécessaires depuis le réseau VDI,
- Les liaisons Bus RS485.

### Contrôleur intelligent

La prestation comprendra la fourniture et intégration des contrôleurs type LP 1502 nécessaires à l'interface avec les UTP MR52.

Les contrôleurs LP et UTP seront mis en œuvre sous coffret.

Les coffrets LP/UTP seront alimentés par 230v ondulé.

### Caractéristiques :

- Ports de communication Ethernet : 10 Base T/100 Base-TX,
- Traitement des commandes en temps réel,
- Consignation des activités,
- OSDP v1 et v2 pris en charge,
- Entrées : 8 à usage général,
- Sorties : 4 relais : Form-C, NO 5 à 30 Vcc, NF 3 à 30 Vcc.

### **Éléments de porte**

Selon les configurations, les portes sous contrôle d'accès seront équipées de :

- 1 lecteur de proximité en entrée,
- Les contacts de porte,
- 1 commande de déverrouillage de secours par déclencheur manuel « vert »,
- 1 bouton de commande d'ouverture.

Les lecteurs de badges seront raccordés sur des contrôleurs de portes, eux-mêmes raccordés sur le Bus de la centrale. LECTEUR DE BADGES :

Les lecteurs de badges seront de type et marque identique TECHNOLOGIES MIFARE Desfire EV1/EV2 13,56 MHz au matériel existant.

Les lecteurs de badges proposés devront fonctionner en mode dit "Transparent" (le lecteur ne doit pas intervenir dans le chiffrement des données :

- Lecteur haute sécurité,
- Lecteur de badges RFID et NFC
- Liaison RS485 haute sécurité avec l'UTP-SEC
- Système anti arrachement
- Compatible plot d'encastrement
- Anti vandale(IK10) / IP65

La communication entre les lecteurs et les contrôleurs (UTP) utilisera le protocole OSDP V2 sur la liaison RS485.

### DECLENCHEUR MANUEL VERT :

Le déclencheur manuel intérieur "vert" sera prévu par le présent lot et assura l'ouverture d'urgence.

Toute action sur le "déclencheur manuel vert" provoquera

- L'ouverture de la porte
- Signal sonore temporisé 60 secondes (réglable) par "buzzer", intégré. Il sera interrompu sur temporisation.

Un contact supplémentaire sur le boîtier permettra une remontée d'alarmes sur le PC Sûreté au moyen de la solution de supervision générale de la Sûreté (solution unifiée contrôle d'accès, vidéo et anti intrusion).

Synthèse des caractéristiques :

- Pose : sur boîtier d'encastrement (pas de pose en apparent sauf dérogation du MOE)
- Action : membrane déformable (réarmable)
- Mention intégrée : DEVERROUILLAGE PORTE – APPUYER ICI

- Capot : oui, probable
- Signal lumineux : allumage LED rouge si boîtier percuté
- Signal sonore : par buzzer intégré (volume réglable – fixe – intermittent)
- Réarmement : en face avant,
- Contacts dispos : 3 contacts indépendants dont 1 pour la GTB
- Couleur : vert

Le raccordement des déclencheurs manuels vert sera à la charge du présent lot.

#### CONTACT D'OUVERTURE DE PORTE :

Sur les portes à un vantail, il sera prévu un contact de positions (hors lot) pour signaler son ouverture.

Sur les portes à deux battants, il sera prévu un contact de positions (hors lot) sur chaque battant pour signaler leur ouverture.

Les contacts seront raccordés sur le module de porte par le présent lot.

La liaison entre huisserie et battant sera faite par flexible invisible prévu par les lots menuiseries.

#### BOITIER BORNIER DE PORTE :

La prestation comprendra pour chaque porte la fourniture, pose et raccordements d'un boîtier bornier.

Le boîtier bornier concentrera la distribution venant de :

- Contacts de porte,
- La serrure électromagnétique / ventouse,
- Bouton d'ouverture,
- Lecteur de badge,
- DM vert.

Le boîtier bornier sera implanté au-dessus de chaque porte.

Le boîtier bornier sera liaisonné à l'UTP par câble multipaire.

#### **Alimentations cartes UTP/LP**

La prestation comprendra l'alimentation des coffrets LP/UTP.

Les alimentations seront de type 230v ondulé issues du TGBT HQ.

#### **Distribution**

La prestation comprendra la distribution suivante :

- Liaisons Bus RS485
- Liaisons Ethernet
- Liaisons Multipaire
- Liaisons 230v ondulées

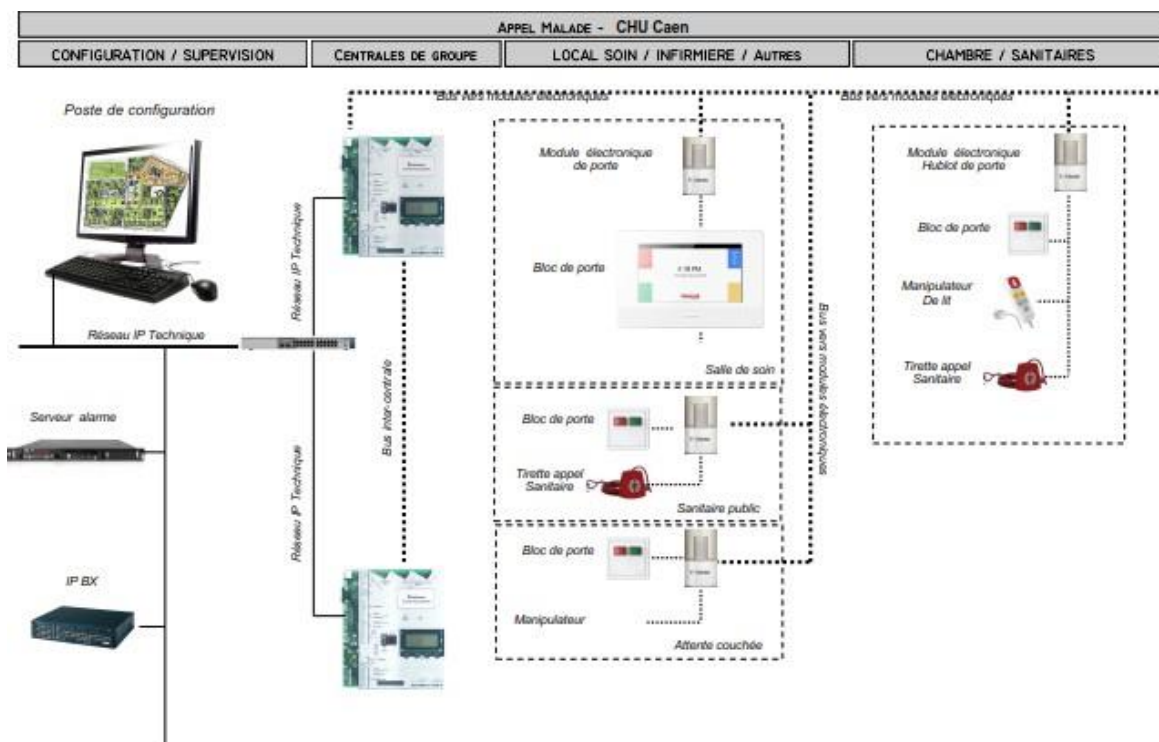
#### **Intégration, paramétrage et mise en service**

La prestation comprendra l'ensemble des tâches de paramétrage, essais et mise en service du système.

## APPEL MALADE

Les cocons et chambres seront équipées d'un système d'appel malade.  
Les reports d'information d'appel seront centralisés en salle de soins du niveau.

### SYNOPTIQUE DE PRINCIPE (SANS VALEUR QUANTITATIVE)



La prestation comprendra :

- La fourniture et pose de l'ensemble des matériels,
- L'intégration des prises magnétiques sur gaine tête de lit,
- L'intégration des modules d'acquittement sur colonne cocons,
- L'ensemble de la distribution,
- Les raccordements,
- Le paramétrage essais et mise en service du système.

### SPECIFICATIONS TECHNIQUES

#### MANIPULATEUR D'APPEL COCON

Caractéristique :

- Connecteur pour prise magnétique auto éjectable,
- Communication par bus de données,
- Boîtier plastique en composé anti-microbien,
- Touche d'appel à voyant à LED,
- IP67,
- Cordon de 3m



Les manipulateurs seront raccordés aux prises auto-éjectable à implantées sur gaines verticales cocons.

Localisation :

- Cocons

**Manipulateur d'appel chambre**

Caractéristique :

- Connecteur pour prise magnétique auto éjectable,
- Communication par bus de données,
- Boitier plastique en composé anti-microbien,
- Touche d'appel à voyant à LED,
- Touches de commande d'allumage, (ambiance + lecture)
- IP67,
- Cordon de 3m



Les manipulateurs seront raccordés aux prises auto-éjectable à implantées sur gaines têtes de lits.

Localisation : Chambres

**HUBLOT DE COULOIR/HUBLOT MAÎTRE**

Caractéristique :

- Corps plastique avec surface antimicrobienne,
- Résistance aux HV,
- Alimentation 24v DC,
- Voyants LED.



Localisation :

- En couloir au droit de chaque chambre et cocon.

**Prise magnétique chambre**

Caractéristique :

- Prise du système magnétique auto-éjectable manipulateur,
- Boitier encastrable,
- Plaque de finition,
- IP20,
- Alimentation 24v DC.



Localisation :

- Mise en œuvre sur gaine tête de lit chambre.

### Module d'acquiescement colonne cocon

#### Caractéristique :

- 1 bouton d'appel (LED rouge),
- 1 bouton d'acquiescement (LED vert),
- 1 prise du système magnétique auto-éjectable manipulateur,
- Plaque de finition,
- IP20,
- Alimentation 24v DC.



#### Localisation :

- Mise en œuvre sur colonne cocons.

### Module d'acquiescement chambre

#### Caractéristique :

- 1 bouton d'appel (LED rouge),
- 1 bouton d'acquiescement (LED vert),
- Signal sonore,
- Plaque de finition,
- IP20,
- Alimentation 24v DC.



#### Localisation :

- En entrée de chambre.

### TIRETTE D'APPEL

#### Caractéristique :

- Bloc d'appel à tirette encastrable,
- Adaptateur cordon et tirette,
- Plaque de propreté,
- Kit d'étanchéité IPX4.



#### Localisation :

- WC chambre PMR.

### REPORT SALLE DE SOINS

#### Caractéristique :

- Terminal IP à écran tactile 7" sans halogène,
- Communication VoIP/SIP – LAN – ETH,
- Technologie RFID/Code PIN,
- Mémoire : 1Go de DDR3, 8 Go de flash EMMC,



- Carte Micro-SD,
- Dalle 16 :9 – 17cm technologie TFT LCD,
- Résolution 1024x600,
- Socle de raccordement 24Vdc/BUS.

Localisation :

- Salles de soins niveau 2 et 3.

### **Centrale de gestion**

Mise en œuvre d'une centrale de gestion IP en armoire 19", y compris alimentation secourue. La centrale sera dimensionnée pour le nombre de terminaux déployés.

La centrale sera de marque et type identique aux équipements déployés au CHU.

Caractéristique :

- Fonctionnement IP, IP+, Hybride, Bus données),
- Communication par ETH-LAN
- Utilisation de 40 terminaux max par centrale,
- Licence d'extension pour 50 chambres supplémentaires intégrée,
- Mémoire flash de sauvegarde des données de la configuration système,
- Paramétrage en fonction des flux de travail (transfert d'appel, services, escalades)
- Fonctionnement centrale maître/esclave,
- Montage sur rail DIN
- Système rack pour montage en coffret 19",
- Alimentation 230v/24vdc,

### **ALIMENTATIONS SECOURUES**

La prestation comprendra la fourniture, pose et raccordement des alimentations TBTS nécessaires au fonctionnement du système.

Caractéristique :

- Coffret à montage saillie,
- Autonomie minimum de 45 mn,
- Alimentation 230v,
- Tension délivrée : 24v/8A-12-16 avec batteries 12/24Ah,
- Indice de protection IP20.

### **DISTRIBUTION**

La prestation comprendra :

- La distribution BUS Lon couloir nécessaire à l'ensemble des terminaux.
- La distribution DBus en câble SYT1 2x2p 6/10<sup>e</sup>,
- La distribution des terminaux en câbles SYT1 2x2p 6/10e.
- La distribution réseau nécessaire.

### Caractéristiques câble bus :

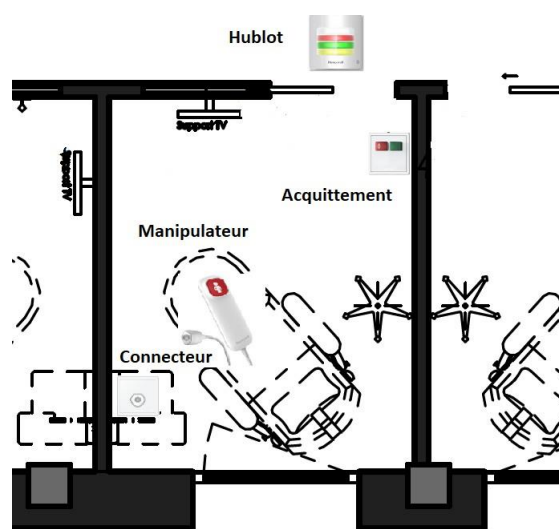
- Câble sans halogène type,
  - 2 conducteurs 1,5mm<sup>2</sup> pour l'alimentation 24Vcc
  - 1 paire 6/10<sup>e</sup> torsadée pour les données,
  - 1 paire 6/10<sup>e</sup> torsadée pour la phonie.

### **Paramétrages essais et mise en service**

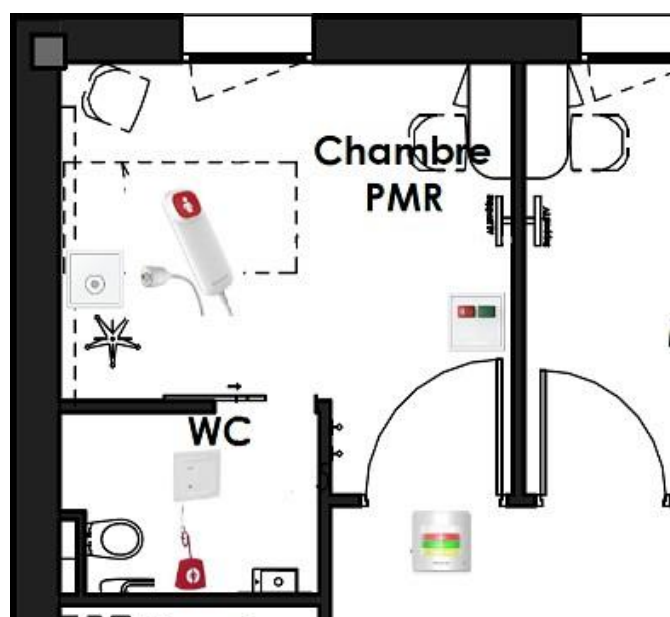
La prestation comprendra l'ensemble des tâches de paramétrage, essais et mise en service du système.

### **IMPLANTATION**

#### **COCON**



#### **CHAMBRE**



## BOUCLE MAGNETIQUE

Les accueils services seront pourvus d'un set de boucle magnétique.

## SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### BOUCLE MAGNETIQUE

#### Caractéristique :

- Conforme à la norme EN 60118-4,
- Ensemble composé d'une boucle magnétique, microphone externe et combiné d'écoute filaire,
- Compatible prothèses auditives, implants cochléaires, récepteurs à induction,
- Autonomie : 6h sur batterie,
- Portée du champ magnétique : 1 m,
- Microphone intégré : Pression acoustique jusqu'à 60 dB max,
- Entrée/sortie : 2 prises Jack 3,5 mm,
- Réglage : Sélecteur 3 positions,
- Micro de table : Directionnel avec col de cygne flexible,
- Combiné ergonomique : à cordon spiralé,
- Alimentation : 230v – ou sur batterie 12v intégrée

#### Localisation :

#### Niveau R+2 et R+3 :

- Accueil hôpital de jour



## 5.26. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE GTB

### GENERALITES

#### OBJECTIFS

Le système de GTB a pour objectif de pérenniser l'investissement immobilier et de l'optimiser en coût global. Il permettra notamment :

- D'apporter le meilleur confort thermique aux occupants des locaux,
- D'augmenter la pérennité et la fiabilité des installations
- De faciliter l'exploitation des équipements techniques du bâtiment,
- D'optimiser la consommation énergétique du bâtiment,
- De permettre la flexibilité des équipements et de leur gestion,
- De contribuer à la sécurité des personnes et des biens,
- D'offrir à l'exploitant un tableau de bord synthétique lui permettant de visualiser et de piloter ses installations.

**Les principales fonctions à assurer par le système sont décrites dans les chapitres suivants**

Le matériel à mettre en œuvre pour permettre la centralisation des informations et la réalisation des automatismes de la GTB permettra la communication avec les équipements prévus aux autres lots.

Le titulaire du présent lot devra prendre pleine connaissance des autres lots (CVC, PLOMBERIE, ...) afin d'assurer la parfaite compatibilité entre son matériel et les exigences du système général de gestion.

## **SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES**

### **ORIGINES DES PRESTATIONS**

L'infrastructure du présent projet aura donc pour origine la GTB du bâtiment à proximité immédiate, l'intégralité des installations seront à reprendre sur celle-ci.

### **PRINCIPES**

Le système aura pour mission de superviser et d'administrer l'ensemble des systèmes techniques indépendants affectés au fonctionnement du présent bâtiment.

Cette mission sera étendue à des fonctions de gestions statistiques très poussées, via l'utilisation de l'ensemble des données collectées, permettant de mettre en évidence différents types de fonctionnements ou de consommations afin d'optimiser au mieux la maintenance de ce bâtiment.

Le système de Gestion Technique du Bâtiment s'appuiera sur le principe de l'intelligence répartie et décentralisée, utilisant IP comme média de communication inter automate.

Le principe de décentralisation sera renforcé par l'utilisation mixte d'automates serveurs Web thématiques et d'automates seuls.

Tous les systèmes bâtimentaires supervisés seront accessibles depuis un point unique d'entrée.

Le système devra permettre au Maître d'Ouvrage de faire intervenir toute autre entreprise que le présent adjudicataire pour l'évolution de son installation.

La possibilité offerte au Maître d'Ouvrage de créer, paramétrer, supprimer chaque point constituera un argument majeur dans le choix de l'entreprise et de la plateforme de supervision proposée.

Tout système propriétaire sera écarté.

Toutes les informations relatives aux équipements seront archivées au niveau du serveur.

Les informations issues des automates serveurs web (onduleurs, éclairage de sécurité...) seront visualisées aussi en cliquant sur des icônes (ou raccourcis).

Cette possibilité sera également offerte aux postes de l'établissement (si les droits leur sont donnés) équipés d'un simple navigateur internet (accès aux imageries des serveurs web et à la supervision générale web).

La partie énergétique de la GTB devra être de classe B suivant la norme EN NF 15232 :V2012 « Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment » Et notamment pour cela, toutes les données de comptage seront remontées et mises à disposition d'un logiciel de supervision énergétique qui en assurera la mise en page statistique des valeurs.

Le logiciel aura pour objet de permettre aux exploitants de visualiser, de comparer et de faire des statistiques sur les consommations énergétiques (eau, électricité, énergie chaud et froid) du site.

Ces mises en page devront être faciles à réaliser par le maître d'ouvrage, via une application web par exemple et sans intervention ultérieure du technicien GTB.

**Le nombre de page ne sera pas limitées pour l'utilisateur.**

Le nombre de compteur à prendre en compte pour ce logiciel tiendra compte :

- Des compteurs électricité
- Des compteurs d'énergie
- Des compteurs d'eau
- Et une réserve de 20% supplémentaires.

La supervision doit permettre un archivage des informations sur 10 ans. La GTB devra communiquer sur les éléments

techniques suivants :

- TGBT
- TGBT HQ
- ASI
- TGS
- Armoires divisionnaires
- Equipements extérieurs
- Eclairage de sécurité
- Eclairage normal
- Fluides Médicaux
- Occultations de bâtiment
- Appareils élévateurs
- Plomberie
- CVC

Des réunions d'échanges devront être programmées avec le service exploitation afin de bien intégrer les exigences du CHU en termes de GTB.

## **ARCHITECTURE DE PRINCIPE**

### **GENERALITES**

Chaque concentrateur intégrera nativement une puissance IT importante ne nécessitant aucun routeur, concentrateur, passerelle ou serveurs tiers pour la mise à disposition de ses datas.

Ainsi, au lieu de devoir rajouter des serveurs distants et des éléments facilitant la communication vers ses serveurs, un nombre important des traitements devra être effectué directement au niveau local simplifiant de fait grandement la conception, l'infrastructure, l'utilisation et la maintenance.

Les caractéristiques d'ouvertures de la solution proposée devront répondre à deux impératifs :

- Pour la communication vers le poste GTB le standard BACnet Ethernet/IP est requis sur tous les

équipements (y compris terminaux de gestion multimétier) avec un niveau de certification reconnu par le laboratoire de tests BACnet BTL ou équivalent répondant au profil B-BC (BACnet Building Controller).

- La solution proposée permettra nativement l'ouverture aux Webservice autorisant le développement et l'intégration d'applications bâtiment (APP), des développements logiciels et/ou servicielles. Le niveau d'identification sur le réseau devra être conforme à la norme IEEE802.1x. afin de fournir une couche de sécurité pour l'utilisation des réseaux câblés et sans fil.

L'ensemble des unités de traitement locale intégreront un serveur web avec imagerie dynamique en HTML5 avec fonction web responsive permettant une adaptation automatique de la page web développée sur tout type d'interfaces, PC, MAC, tablette, smartphone.

Conformément à l'architecture Ethernet/IP, le Backbone du bâtiment sera préférablement de type Fibre Optique jusqu'aux switchs d'étages puis de type Ethernet Cuivre Catégorie 6A S/FTP répondant à minima au standard IEEE 802.3ab sur les parties horizontales.

Au niveau de la distribution des terminaux, depuis les switchs mangeables, l'architecture devra être de type Daisy Chain. Dans cette topologie Daisy Chain, les régulateurs seront compatibles Spanning Tree Protocol (STP) dans la limite de 64 équipements ou Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) dans la limite de 32 équipements.

Ces fonctions STP et RSTP ne sont pas impératives mais garantissent un niveau supplémentaire de sécurisation du réseau en Daisy Chain.

Le système proposé sera basé sur des protocoles standards, normalisés et ouverts, permettant ainsi l'échange des données avec d'autres systèmes et des intégrations tiers

Les données intégrées pourront être chargées via une fonction automatique sélective en fonction du système intégré, importées via un fichier ou encore créées manuellement.

La solution devra **harmoniser les données issues de tous types d'interfaces pour leur conférer le même aspect et les mêmes modalités d'exploitation sans que l'on ait à se soucier de leur provenance.**

Le système proposé intégrera toutes les applications de gestion technique de bâtiment pour garantir le confort et la productivité tout en garantissant une efficacité énergétique et une performance des équipements optimale.

Le système proposé assure sans surcout et dès la livraison de ce présent corps d'état un accès, une ouverture sécurisée et une interopérabilité des données dans les formats répondant aux standards des systèmes des technologies de l'informatique.

L'architecture globale sera non captive, ouverte et évolutive, tant dans le choix protocolaire d'infrastructure réseaux, outils logiciels que des prestataires.

Le protocole sera BACnet accrédité par le BACnet testing laboratoire (BTC) d'un niveau de certification B-BC. Les points générés dans l'automate le seront de manière native, évolutive et instantanée.

L'usage des données et diverses documentations seront en libre accès et sans contrainte de licence.

***Dans le but de préserver l'ouverture et de garantir l'évolutivité du système, la mise en œuvre du système de GTB devra pouvoir être réalisée par une société indépendante du constructeur du système mais ayant l'agrément de ce dernier. Pour cela, sa mise en œuvre devra être simple et conviviale et le constructeur devra pouvoir justifier de l'existence de formations spécifiques pour permettre de réaliser les opérations de programmation. De plus, il devra pouvoir justifier de son expérience dans cette méthode de travail.***

***L'ingénierie (études, programmation, mise en service) du projet devra être réalisée à l'aide d'outils graphiques et fonctionnels. Ces outils totalement graphiques devront pouvoir être utilisables par du***

*personnel ne faisant pas partie de la société fabricant le matériel. Pour ce faire, ces outils permettant le développement des applications devront être disponibles à la vente ainsi que les formations correspondantes.*

*Enfin, la société fabricante devra également mettre à disposition un service « hot line » pour tout utilisateur des produits installés (du programmeur confirmé au simple utilisateur) et répondre à toutes les questions de compréhension des systèmes fournis.*

## EVOLUTION DU SYSTEME

Le système devra être évolutif et en capacité d'étendre son champ d'action :

- Insertion d'équipements connectés (IOT)
- Application d'analyse de l'occupation des locaux
- Affichage dynamique de l'occupation pour chaque salle
- Application d'aide à l'orientation
- Application de localisation
- Equipements de sûreté supplémentaire
- Mesure du taux de l'occupation réelle des salles
- Interconnexion à des solutions Smart Grids : bornes de recharge véhicule et unité de production d'énergie locale  
(ex : photovoltaïque)

La compatibilité ascendante du système sera assurée afin de garantir la pérennité de l'installation

Une extension du système sera possible et une réserve de 30% minimum sera prévue

## ARCHITECTURE

L'architecture réseau sera composée comme ci-après TGBT comprenant :

- Automate
- Passerelle pour reprise compteur électrique
- Switch TGBT HQ :
- Contrôleur
- Passerelle pour reprise compteur électrique Par TD :
- Contrôleur
- Passerelle pour reprise compteur électrique
- Switch TGS :
- Contrôleur
- Passerelle pour reprise compteur électrique
- Switch Par RDT et LTZ
- Switch

Locaux CTA et sous station :

- Automate hors lot GTB

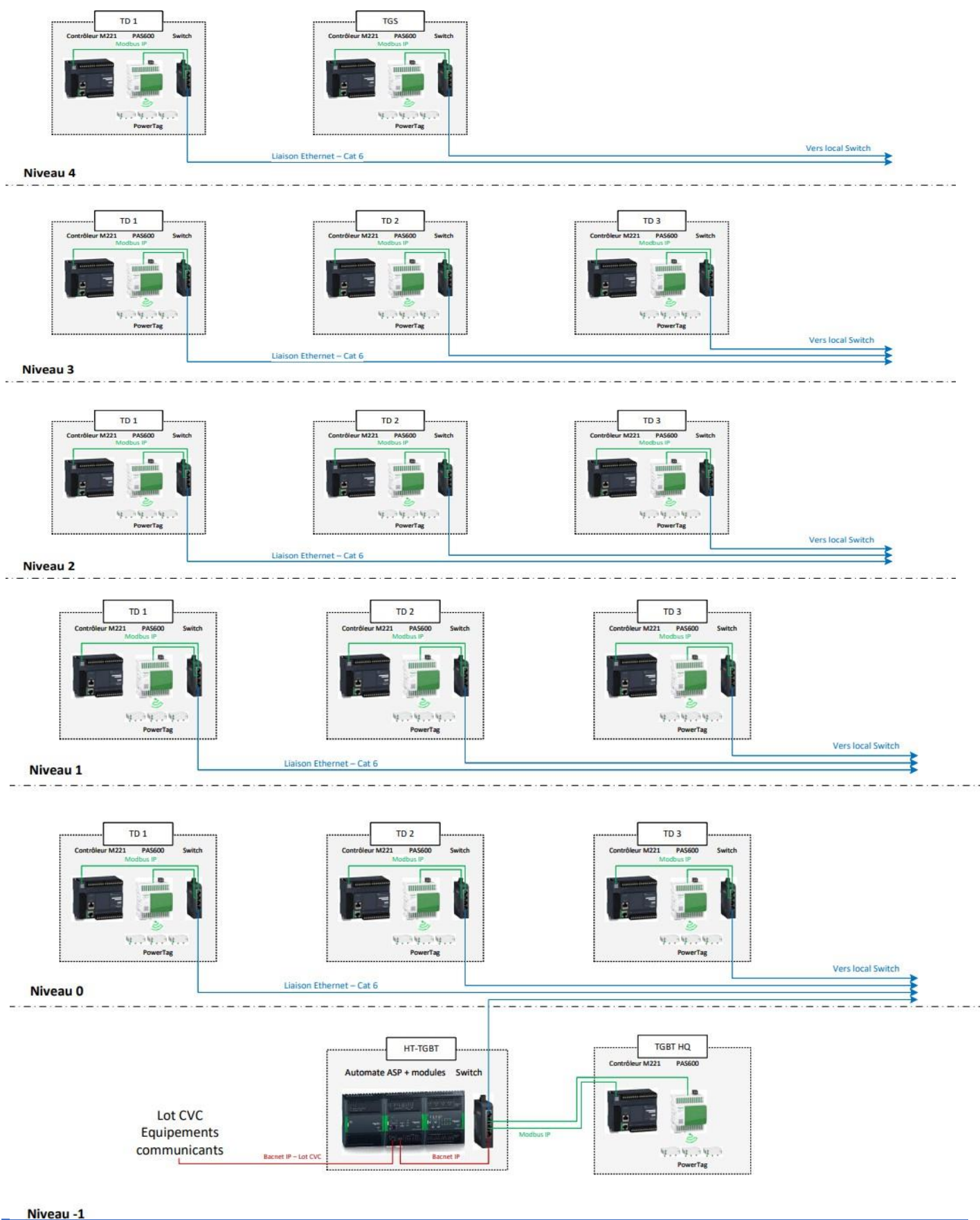
Fibre optique entre les RDT et le local LTZ du NO

Liaison Ethernet Cat6 entre les TD et les locaux RDT ou LTZ Liaison Ethernet Cat6 entre le TGS et le local RDT

Liaison Ethernet Cat6 entre le TGBT et le local LTZ Liaison Modbus IP entre :

- TGBT et TGBT-HQ
- Switch et passerelle
- Switch et contrôleur Liaison Bac net IP entre :
- TGBT et Automates CVC
- Automate et switch du local TGBT

## Architecture Type



## **GESTION PROGRAMME HORAIRES**

Il sera défini autant de programmes horaires que nécessaire.

Le système permet de configurer et superviser les programmes horaires BACnet standards, calendriers et commandes, ainsi que d'élaborer des programmes horaires pour des systèmes ne disposant pas de fonctions horaires intégrées.

Les programmes horaires sont automatiquement associés aux équipements commandés (accès rapide aux programmes concernant l'objet sélectionné).

Pour une exploitation cohérente de tous les sous-systèmes, les programmes horaires sont accessibles en ligne :

- Programmes horaires, journaliers et hebdomadaires, calendriers, objets de commande BACnet
- Commandes de groupe
- Programmation de rapports prédéfinis
- Tris et filtres

### **Vue Calendrier**

La vue Calendrier permet de consulter les programmes horaires du poste de gestion globale et des différents systèmes, sur une période donnée.

## **DIALOGUE A DISTANCE**

Le système devra permettre aux exploitants de chauffage et éventuellement autres intervenants d'interroger le poste central pour obtenir les informations relatives aux sites dont ils ont la charge.

L'accès ne sera autorisé qu'après fourniture d'un mot de passe, propre à l'exploitant, à partir duquel seront déterminés les sites et les informations auxquels ils ont accès.

Des ordres de télécommande ou de modification des paramètres de régulation pourront également être transmis. Tous les ordres émis ou annulés devront être édités sur l'imprimante "Temps réel" du poste central avec l'indication d'origine de la personne émettrice de la commande.

## **DOSSIER A FOURNIR PAR LE TITULAIRE DU PRÉSENT LOT**

Marques, types et documentations techniques de l'ensemble du matériel à installer comprenant :

- Fiches techniques par matériel avec marques, types et références.
- Repérage précis du modèle choisi
- Numérotation de chaque fiche technique
- Date et révision sur chaque fiche

technique Schéma électrique des armoires et coffrets. Carnets de câbles

Analyse fonctionnelle détaillée de la régulation comprenant :

- Une liste de toutes les pages qui seront développées sur la supervision
- Les fonctionnalités de chaque équipement représenté sur

les pages Liste des points de la régulation

les algorithmes de programmation seront exprimés sous la forme d'un tableau de programmation des acquisitions ou des asservissements précisera pour chaque point :

- Sa position,
- Le fournisseur de l'information ou de l'asservissement,
- Les caractéristiques,
- Sous forme d'ordinogramme l'automatisme qui lui est affecté.

Procès-verbaux de classement au feu et certificats NF et CE ou avis techniques pour chaque matériel  
Echantillons ou prototype demandés par la Maîtrise d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage.  
Architectures générales de la régulation comprenant :  
Localisation sur plans des niveaux des équipements principaux

D'une façon générale, le synoptique représentera en unifilaire l'ensemble de l'installation. Ce schéma sera intégré dans les graphiques de présentation sur écran.

Des plans d'exécution comprenant :

- les vues en plan de chaque niveau mentionnant :
  - La position de la supervision,
  - La position des équipements de traitement ou de saisie (automate serveur Web),
  - La nature des câblages et notamment la nature des câbles, leurs caractéristiques et leur numéro,
  - La position des points de saisie ou commande, leurs immatriculations suivant présentation aux opérateurs.
- Un schéma synoptique précisant :
  - La supervision,
  - Les équipements de traitement,
  - Les passerelles avec les équipements interfacés,
  - Les bus,
  - Les lignes (en simplifié) vers les affections
- Un plan de l'ensemble des comptages (elec, eau, chaud, froid...) précisant :
  - La localisation du compteur
  - La zone comptée
  - Le type d'énergie comptée

L'interface d'exploitation et de supervision devra apparaître dans sa version quasi-définitive dans le cadre de la présentation de la maquette (plans / animations/charte graphique utilisée) qui pourra être montée et présentée chez l'entrepreneur.

### **CELLULE DE COORDINATION GTB**

Le présent lot sera l'animateur d'une cellule de coordination relative à la "GTB". Cette cellule interne aux entreprises visera à vérifier qu'aucune fourniture ou action nécessaire au parfait fonctionnement du système, dont le présent lot est responsable, ne sera oubliée ou mal mise en œuvre.

Pour cela, il devra, en fonction du présent cahier des charges, vérifier en début des travaux les limites de prestation de chaque partenaire et, au besoin, préciser la nature des informations échangées (type de contact, tension, position d'arrivée et nature des câbles, protocole d'échanges).

Il devra vérifier en cours de chantier que les dispositions définies précédemment sont bien observées.

En fin de chantier, avant essais par le Maître d'ouvrage accompagné des services technique de l'hôpital, il procédera aux essais méthodiques de chaque équipement.

Il convoquera les partenaires concernés à des réunions de travail qui seront sanctionnées par des comptes rendus de coordination interentreprises, ceux-ci étant obligatoirement adressés aux entreprises partenaires et au Maître D'œuvre dans la semaine qui suivra chaque réunion.

A défaut d'obtenir satisfaction des autres partenaires, il pourra demander au Maître d'œuvre l'application de mesures coercitives prévues aux pièces administratives. S'il ne le faisait pas, le présent lot serait tenu pour responsable des retards ou malfaçon de livraison.

## **FORMATION**

La formation des personnels fera partie intégrante de la prestation. Les personnes à former seront :

- Le personnel de surveillance,
- Les responsables techniques chargés de l'administration du système,
- Le personnel de maintenance.

Les formations devront permettre aux personnels concernés la maîtrise parfaite des fonctions attachées à son niveau de formation

Il est prévu plusieurs séances de formation, sur le site, effectuées par un personnel qualifié. Celles-ci sont effectuées en deux temps :

- Une ou plusieurs séances de formation à la livraison des équipements sur la totalité des installations
- Des séances de formation complémentaires à la demande des utilisateurs, pendant l'année de parfait achèvement

Le représentant de l'Entrepreneur devra, à l'issue de la période de formation, établir un procès-verbal signé des personnes présentes attestant avoir reçu toutes les informations nécessaires indispensables pour assurer le fonctionnement normal et l'entretien courant des installations réalisées.

## **SUPERVISION**

### **GENERALITES**

La supervision du site est basée sur la plateforme PANORAMA . Celle-ci sera étendue suivant les nouveaux besoins du projet, les ajouts seront à intégrer sur le logiciel existant..

## **GRAPHISMES**

Une préférence sera accordée aux expressions graphiques développées dans l'esprit de WINDOWS (fenêtres, icônes, barre d'outils, menus déroulants, ...).

Les expressions graphiques bien que simples devront être d'une très grande qualité graphique et utiliseront des logiciels de création ne nécessitant pas de connaissances techniques importantes ou coûteuses.

Toutes les vues et l'arborescence (intuitive et user-friendly) devront être validées par le maître d'ouvrage pendant les travaux (voir chapitre réception plateforme).

Les images graphiques devront être réalisées avec précision et avec une préoccupation de clarté sans être simpliste. Elles utiliseront de préférence des symboles normalisés, voir des graphismes intuitifs. Elles seront automatiquement et fréquemment rafraichies (au minimum toutes les 3 secondes) et exprimeront l'état réel des équipements.

Les images représentant des équipements non statiques (ex : éléments tournants) seront obligatoirement animées dynamiquement dans leur mouvement (le changement de couleur sans animation ne constituera pas une réponse satisfaisante).

A titre d'exemple, les interrupteurs et les disjoncteurs se fermeront, les moteurs et alternateurs exprimeront leurs rotations, il en sera de même des pompes, groupe froid ou PAC. Les CTA outre les mouvements en rotation exprimeront le sens du soufflage.

Lorsqu'elles fonctionneront et elles seront continuellement rafraîchies afin de permettre une compréhension en temps réel des états techniques.

L'état des équipements statiques sera matérialisé par des informations explicites (changement de coloration, bouton on/off, état d'ouverture en pourcentage, valeur de température).

Les valeurs mathématiques exprimées sur les images seront obligatoirement accompagnées de leurs unités.

A titre d'exemple, la visualisation graphique de tout événement exprimé sur les synoptiques dans le bâtiment pourra être exprimée sur le principe suivant :

- Fixe de couleur verte pour son état de fonctionnement normal,
- Fixe de couleur jaune pour son état de mise à l'arrêt,
- Clignotant rouge en alarme,
- Fixe ou clignotant orange en acquittement,
- Les valeurs analogiques de mesure seront exprimées en numérique à côté d'un symbole graphique.

La présence d'une alarme ou d'un non-acquittement sera signalée en permanence par une icône clignotante ou par un symbole sur les images graphiques.

L'accès aux différentes images graphiques sera également possible soit à partir d'un portail Web, soit à partir de menus graphiques thématiques ou d'icônes exprimant de façon active chaque thème technique (voir fiches à thèmes ci-après).

#### GRAPHISMES LIES A LA NAVIGATION GENERALE

Le tableau suivant résume les types de vues attendues pour la supervision générale. Les autres pages correspondent aux fiches à thèmes indiquées ci-après

| Nature                                 | Commentaire                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Page d'accueil sur superviseur         | Présentant le site dans sa globalité, avec les bâtiments et les équipements en alarme . Possibilité d'accéder à chaque bâtiment et à chaque zone extérieure, y compris les bâtiments existants conservés |
| Page d'accueil pour chaque bâtiment    | Coupe sur bâtiment matérialisant les locaux techniques significatifs des différents corps de métier                                                                                                      |
| Vue en plan, suivant plans architectes | Vue en plan sur bâtiment matérialisant les locaux techniques significatifs des différents corps de métier avec en plus les armoires électriques et le relevage des eaux                                  |
| Topologie de la GTB                    | Tous les automates du réseau ainsi que l'état de chaque automate vis-à-vis de la communication au niveau supervision                                                                                     |
| extérieurs                             |                                                                                                                                                                                                          |

Chaque icône thématique représentera un thème technique exprimé en clignotant si une alarme ou une anomalie est présente dans le serveur Web ou dans l'automate. Un clic sur l'icône donnera automatiquement accès au serveur Web concerné ou à l'image concernée par l'alarme.

Les fiches ci-après définissent les informations exprimées graphiquement dans chaque serveur Web et sur la supervision générale.

La mise à disposition après livraison d'une bibliothèque d'images et de symboles couramment utilisés par la profession est obligatoire (à préciser dans l'offre).

#### **FICHES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS INSTALLES**

Les fiches techniques, à jour, des équipements installées devront toutes être accessibles individuellement au niveau de la GTB. Par simple clic droit sur l'équipement, il sera possible d'accéder à cette fiche technique.

### **DEFINITION FONCTIONNELLE DU PORTAIL DE SUPERVISION ENERGETIQUE**

#### **PERFORMANCE ENERGETIQUE ET GTB**

La partie énergétique de la GTB devra être de classe B suivant la norme EN NF 15232 :V2012 « Performance énergétique des bâtiments - Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment »

Et notamment pour cela, toutes les données de comptage seront remontées et mises à disposition d'un logiciel de supervision énergétique qui en assurera la mise en page statistique des valeurs.

Le logiciel aura pour objet de permettre aux exploitants de visualiser, de comparer et de faire des statistiques sur les consommations énergétiques (eau, électricité, énergie chaud et froid) du site.

Ces mises en page devront être faciles à réaliser par le maître d'ouvrage, via une application web par exemple et sans intervention ultérieure du technicien GTB. Le nombre de page ne sera pas limitées pour l'utilisateur.

Le nombre de compteur à prendre en compte pour ce logiciel tiendra compte :

- Des compteurs elec décrit au lot courant fort et au lot CVC
- Des compteurs d'énergie décrit au lot CVC
- Des compteurs d'eau décrit au lot plomberie
- Et une réserve de 20% supplémentaires.

La supervision doit permettre un archivage des informations sur 10 ans.

#### **VALEURS SURVEILLEES**

Se reporter au synoptique de comptage.

#### **RAPATRIEMENT DES INFORMATIONS**

Les compteurs seront mis en place par le lot "Electricité Courants forts" et par le lot CVC plomberie. Les valeurs comptées seront mises à disposition, dans les automates du lot CVC plomberie et du présent lot.

Ces valeurs seront remontées en Mod-bus ou en M-bus.

Le rapatriement de toutes les valeurs de comptage des Automates vers la base de données (en BACNet sur IP, par exemple) et vers la supervision énergétique est à la charge du présent lot.

#### **APPLICATIONS CONCRETES**

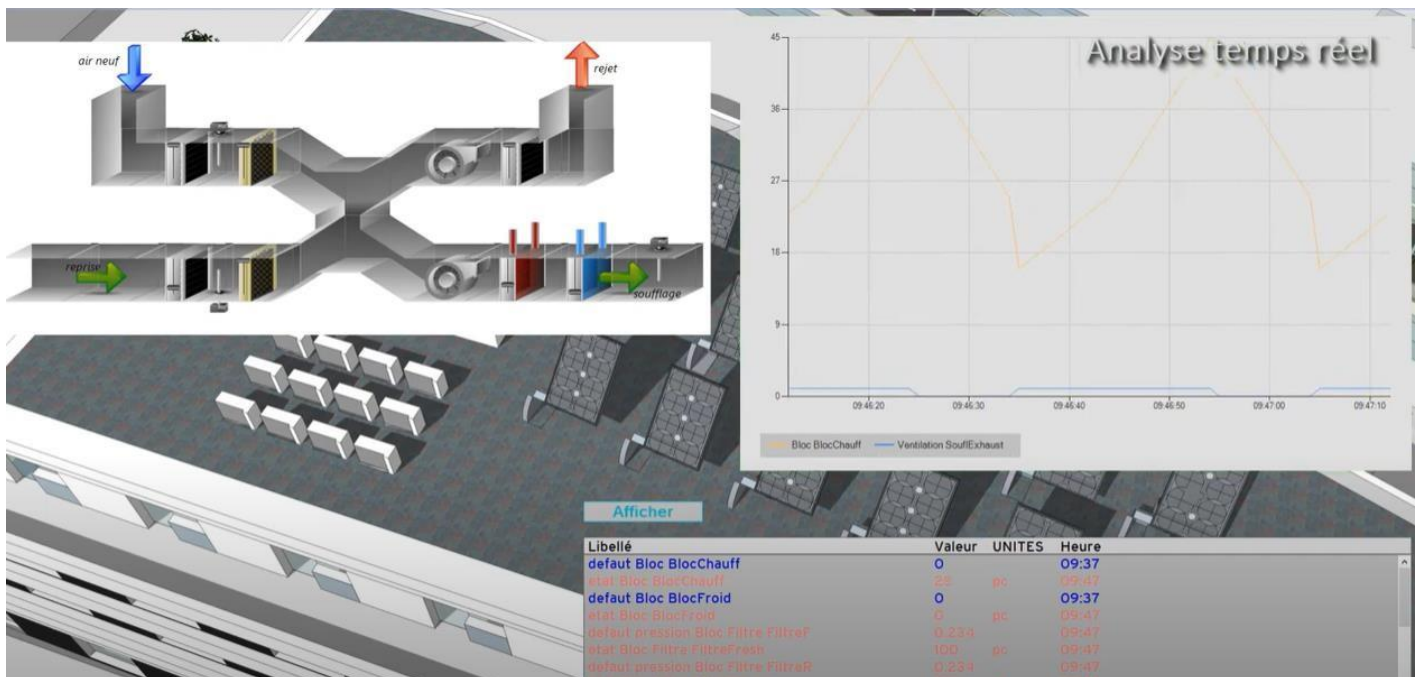
Dans le cadre de ce dossier les mises en forme suivantes seront aussi réalisées :

- Etiquette énergétique des usages DPE (chauffage, climatisation, ventilation+ auxiliaires, ECS, éclairage = tout usages-prises de courants-divers-froid process), en kWh par m<sup>2</sup> et par an,
- Camembert annuel, et N-1, et N-2 de tous les usages avec des répartitions par poste chauffage, climatisation, ventilation et auxiliaires, ECS, éclairage, prises de courants, divers, froid process. En

- cliquant sur chacun des postes on obtient en bar-graph le détail de chaque ensemble par service,
- Histogramme mensuelle sur une année glissante de tous les usages avec des répartitions par poste chauffage, climatisation, ventilation + auxiliaires, ECS, éclairage, prises de courants, divers, froid process,
  - Bar-graph par usage. Exemple ventilation : détail mensuel en bar-graph de chaque CTA et extracteur sur une année glissante comparé au détail mensuel de chaque CTA de l'année N-1,
  - Un tableau mensuel résumant les consommations et données mensuelles générales fournies par Enedis ainsi que les tendances d'évolution des variables,
  - Un tableau annuel résumant les consommations et données mensuelles générales fournies par Enedis ainsi que les tendances d'évolution des variables, un tableau mensuel regroupant les consommations de chaque départ du TGBT,
  - Un tableau annuel regroupant les consommations de chaque départ du TGBT,
  - Un tableau mensuel résumant les consommations cumulées et les tendances d'évolution des armoires divisionnaires par thème :
    - Chaud /froid/CVC (normal et ondulé),
    - Eclairage,
    - Prises de courants,  
Prises de courants ondulées,
    - Chauffe-eau (instantanés et ballons).
  - Un tableau ou graphique mensuel résumant les consommations de chaque compteur d'eau avec des valeurs de comparaison significatives.
  - Un tableau ou graphique mensuel résumant les consommations de chaque compteur de fluides médicaux avec des valeurs de comparaison significative,
  - Un tableau hebdomadaire résumant les consommations d'énergie par type d'énergie (eau, chaud, froid, électricité),
  - les nombres d'heure de fonctionnement pour les plus gros équipements consommateur d'énergie (CTA, PAC, split...).
  - les températures dans une série de locaux témoins représentatifs des différents usages du bâtiment LPA :
    - 1 plateau de bureau
    - 1 salle de réunion
    - 1 bureau,
  - les températures dans une série de locaux témoins représentatifs des différents usages du bâtiment BIO :
    - 1 laboratoire,
    - 1 salle de réunion,
    - 1 bureau,
    - Une chambre.
  - Un tableau annuel résumant les consommations cumulées et les tendances d'évolution des armoires divisionnaires par thème :
    - Chaud,
    - Froid,
    - Eclairage,
    - Prises de courants.
  - Un tableau mensuel et un tableau annuel comprenant chacun 30 variables analytiques définis par le Maître d'Ouvrage

- Un tableau journalier indiquant le ratio de consommation/m<sup>2</sup> du bâtiment sur les différentes énergies

### EXEMPLE DE GRAPHISME



## **SUIVI/ASSISTANCE APRES RECEPTION**

L'entreprise devra inclure dans son offre le suivi et l'assistance de l'imagerie pendant la période de parfait achèvement. Cette prestation inclura les modifications demandées par le maître d'ouvrage et les petites formations nécessaires à une bonne prise en main par un nouveau collaborateur. Il sera prévu 12 séances (1 par mois) à raison d'une demi-journée par séance.

### **ANALYSE FONCTIONNELLE**

#### **GENERALITES**

Les paragraphes ci-après identifient les éléments à remonter sur la supervision. Les automates mis en place par le lot CVCD-PLOMBERIE sont de

type serveur Web

**Néanmoins, les vues graphiques réalisées par ce lot seront intégrées par le présent lot dans la supervision générale (Encapsulation complète de la page web)**

La supervision pourra dans tous les cas (y compris pour les automates du lot CVCD-PLOMBERIE) :

- Modifier les valeurs de consigne
- Effectuer les actions indiquées ci-après
- Lire la totalité des valeurs et des alarmes

La dérogation des valeurs effectués depuis la supervision entrainera une alarme

Les différents points de mesures, consignes, positions des vannes, pourcentage des moteurs, etc... doivent être enregistrés sous forme de courbes et tableaux

Pour les alarmes, le système devra, à partir des informations fournies par les organes de détection ou de mesure, effectuer un prétraitement permettant d'éliminer les fausses alarmes ou les changements d'état ou dépassements de seuil fugitifs par une temporisation réglable par entrée dans une plage de 10 secondes à 15 minutes.

**Tout changement d'état sera transmis au poste d'exploitation.**

Seront concernés :

- Les alarmes sur les entrées TOR (défaut filtre, défaut ventilateur...)
- Les seuils franchis sur les mesures (température de soufflage ...).

### **GESTION DES INSTALLATIONS TECHNIQUES**

Ces installations seront reprises sur les automates de ce bâtiment.

La régulation sera actualisée, les programmes mis à jour pour prendre en compte le nouveau groupe de production d'eau glacée et les nouveaux circulateurs.

Les différents points seront remontés sur les automates existants.

Les vues seront complétées aussi bien en local sur les automates avec serveur WEB que sur la supervision.

## Circulateurs chauffage

### Principe :

Circulateur fourni et posé par le lot CVC

### Action de la GTB :

**Signal de mise en marche ou arrêt du réseau par horloge ou commande forcée depuis le superviseur**

### Remontée d'information et défauts sur la GTB :

#### **Information à reprendre sur les équipements du lot CVC**

- Etat marche/arrêt pompe (par pompe)
- Position variateur pompe (par pompe)
- Pression différentielle (par pompe)
- Défaut pompe (par pompe)

## GESTION DU CHAUFFAGE

La totalité de la régulation des installations de chauffage mises en œuvre du présent projet (niveaux 02 et 03 HDJ) sont à la charge du lot CVC y compris report des alarmes sur l'automate dédié.

Les points à récupérer (informations, alarme, comptage.) sont indiqués dans le lot CVC

#### **A prévoir au présent lot au niveau de la supervision :**

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "installation de chauffage". Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente dans le serveur Web.

Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage.

### INSTALLATION DE CHAUFFAGE MISE EN ŒUVRE DANS LE LOCAL SOUS STATION

Localisation : Sous station

niveau S1 A charge du lot CVC

:

- Automate avec serveur web dédié y compris développement des applications sur le serveur web pour la mise en service
- Tous les câblages en aval du serveur WEB (câbles TOR, câbles analogiques, bus de communication)
- Gestion des informations dans l'automate

#### A charge du présent lot :

- Infrastructure de communication en amont de l'automate
- RJ45 en attente à proximité des équipements
- Connexion du switch au bus de communication via un RJ45 par cordon RJ/RJ (y compris fourniture du cordon)
- Alimentation électrique de l'automate depuis alimentation statique
- Images et gestion des informations, alarmes sur le superviseur

### Action de la GTB :

- Programmation horaire

- Dérogation du programme horaire
- Marche et arrêt forcé
- Modification des points de consignes

Remontée d'information et défauts sur la GTB :

**Information à reprendre sur les équipements du lot CVC**

## **VENTILATION**

Les centrales de traitement d'air seront équipées par le lot CVC de leurs régulations Les capteurs et actionneurs nécessaires y compris câblages sont à la charge du lot CVC La remontée de toutes les alarmes sur l'automate dédié est prévu au lot CVC

### **A prévoir au présent lot au niveau de la supervision :**

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "installation de chauffage". Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente dans le serveur Web.

Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage.

Seuls sont à la charge du présent corps d'état les éléments listés ci- après.

### **Centrales double flux confort**

Localisation : Armoire électrique Local CTA

Niveau S1

A charge du lot CVC :

- Automate avec serveur web dédié y compris développement des applications sur le serveur web pour la mise en service
- Tous les câblage en aval du serveur WEB (câbles TOR, câbles analogiques, bus de communication)
- Gestion des informations dans l'automate

A charge du présent lot :

- Infrastructure de communication en amont de l'automate
- RJ45 en attente à proximité des équipements
- Connexion du switch au bus de communication via un RJ45 par cordon RJ/RJ (y compris fourniture du cordon)
- Alimentation électrique de l'automate depuis alimentation statique
- Images et gestion des informations, alarmes sur le superviseur

Action de la GTB :

- Programmation horaire par centrale
- Marche forcée ou arrêt forcé
- Modification des points de consigne
- Ouverture de la totalité des registres des locaux pendant les heures d'inoccupation pour permettre le « free Cooling » Nocturne.

Remontée d'information et défauts sur la GTB :

**Information à reprendre sur les équipements du lot CVC**

## PLOMBERIE

TEMPERATURE RESEAUX EFS

Localisation : Voir plan Principe :  
Surveillance des températures sur le réseau d'eau froide

Action de la GTB :  
Sans objet

Remontée d'information sur la GTB :  
**Information à reprendre sur les sondes posées par le lot CVC**

## REGULATION TERMINALE CHAUFFAGE/EAU GLACEE

**A prévoir au présent lot au niveau de la supervision :**

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "Régulation terminales Chauffage/Climatisation".

Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente dans le serveur Web.

Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage.

**La liste des locaux et leurs localisations par typologie de chauffage terminal sont indiqués sur les plan de GTB  
TYPE C1**

**Emetteurs : radiateurs (avec robinets thermostatiques)**

Principe  
Régulation par robinet thermostatique avec limiteur de débit

Action de la GTB  
**Sans Objet**

Remonté d'information/alarmes  
Sans Objet

## REGULATION TERMINALE VENTILATION

**A prévoir au présent lot au niveau de la supervision :**

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "Régulation terminales Chauffage/Climatisation".

Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente dans le serveur Web.

Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage.

**La liste des locaux et leurs localisations par typologie de ventilation terminale sont indiqués sur les plan de GTB**

TYPE V1

Principe  
Ventilation pendant les heures de fonctionnement de la centrale (pour rappel horloge J/H)  
Ventilation à 100 % du débit nominal

Action de la GTB

## **Sans objet**

### Remonté d'information et alarmes

#### **Sans objet**

#### **TYPE V2**

#### Principe

Ventilation pendant les heures de fonctionnement de la centrale (pour rappel horloge J/H)

- Pas de présence dans le local : 25 % du débit nominal
- Détection de présence : 50 % du débit nominal
- Seuil CO2 : 100 % du débit nominal

### **Rappel : Ouverture à 100% des registre en cas de Free Cooling**

Régulation et alarmes reprise sur l'automate du lot CVC localisé dans le TD du niveau N4

### Action de la GTB

#### **Sans objet**

### Remonté d'information et alarmes

- Présence
- Taux de CO2
- Etat des registres (25, 50 ou 100%) par registre TYPE V3

## **Gestion de l'éclairage**

### Prestations "données issues de l'automate " (prestations au présent lot)

Création d'un plan représentant les positions des éclairages commandés par la GTB

Représentation des états (allumé/éteint)

### Prestations générales de supervision (prestation GTB)

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente.

Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage

Défaut niveau d'éclairement par local concerné par la GTB

## **La liste des locaux et leurs localisations par typologie d'éclairage sont indiquées sur le plan d'implantation**

### Principe :

Commande locale par interrupteur Pas de plage horaire

### Rôle de la GTB :

#### **Sans objet**

### Remonté d'information :

#### **Sans objet**

## **LOCAUX TYPE E2**

### Principe :

Détection 100% avec temporisation à l'extinction

Pas de plage horaire

Rôle de la GTB :

**Sans objet**

Remonté d'information :

**Sans objet**

LOCAUX TYPE E3

Principe :

Eclairage permanent avec sonde de luminosité Extinction selon plage horaire

Rôle de la GTB :

**Autorisation d'allumage et extinction selon plage horaire**

Programme horaire

Action sur départ circuit dans le TD concerné

### **Fluides médicaux**

Prestations "données issues de l'automate " (prestations au présent lot)

Création d'un plan représentant les positions des coffrets de surveillance et d'alarme et la position de la centrale d'aspiration des gaz d'anesthésie.

Prestations générales de supervision (prestation GTB)

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente.

Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage

Rôle de la GTB : Sans objet

Remonté d'information et alarmes :

Défaut par centrale de surveillance et d'alarme

### **ELECTRICITE**

Pour les disjoncteurs il sera prévu de remonter les informations suivantes :

- Position ouverte
- Position fermée
- Déclenché
- Contact embroché

HT/BT/TGBT

Prestations "données issues de l'automate "

Création d'une image synoptique représentant la totalité des organes BT ainsi que leurs états (positions et alarmes) Pour les départs équipés d'un compteur, intégration dans l'image de la puissance instantanée et de la puissance max avec possibilité d'accéder aux autres paramètres du compteur par clic.

Prestations générales de supervision

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement aux synoptiques Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente.

Archivage tous les changements d'état et particulièrement les alarmes et mesures qui seront archivées dans la base de données centrale.

#### Détail

- Position et alarmes pour tous les organes
- Défaut disjoncteur par départ
- Défaut parafoudre type 1
- Défaut de synthèse onduleur
- Défaut de synthèse

#### ASI

##### Prestations "Automate Serveur Web"

L'image synoptique WEB représentant l'ASI a été nativement créée et intégrée dans l'équipement par le constructeur du matériel.

Elle représente l'état (positions et alarmes)

Toutes les alarmes sont renvoyées en modbus à la supervision générale

##### Prestations générales de supervision

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "ASI ". Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente dans le serveur Web.

Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage.

#### Détail

- Position et alarmes pour tous les organes
- Absence de tension
- Passage en autonomie
- Temps d'autonomie restant
- Fin d'autonomie
- Défaut réseau 1
- Défaut réseau 2
- Défaut batterie
- Défaut by-pass
- Défaut de synthèse ASI
- Passage sur by pass
- Commande shutdown
- Mesures de toutes les valeurs
- Défaut de synthèse

#### TGBT-HQ

##### Prestations "données issues de l'automate "

Création d'une image synoptique représentant chaque armoire de façon réaliste et dans le bloc d'images de celle-ci représentation des états (positions et alarmes) des équipements

Intégration dans l'image de la puissance instantanée et de la puissance max avec possibilité d'accéder aux autres paramètres du compteur par clic.

##### Prestations générales de supervision

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "Armoire divisionnaire".  
Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente.  
Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage

#### Détail

- Position et alarmes pour tous les organes
- Défaut interrupteur général TGBT
- Défaut interrupteur réseau 3
- Etat des disjoncteurs
- Synthèse état des disjoncteurs
- Défaut parafoudre type 2
- Défaut de synthèse
-

## TABLEAUX DIVISIONNAIRES

### Prestations "données issues de l'automate "

Création d'une image synoptique représentant chaque armoire de façon réaliste et dans le bloc d'images de celle-ci  
Représentation des états (positions et alarmes) des équipements  
Intégration dans l'image de la puissance instantanée et de la puissance max avec possibilité d'accéder aux autres paramètres du compteur par clic.

### Prestations générales de supervision

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "Armoire divisionnaire". Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente.  
Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage.

### Détail

- Défaut interrupteur de l'armoire
- Etat des disjoncteurs
- Synthèse état des disjoncteurs
- Défaut parafoudre de type 2
- Commande contacteur éclairage
- Position des contacteurs d'éclairage
- Défaut de synthèse

## ECLAIRAGE DE SECURITE

### Prestations "Automate Serveur Web »

Le serveur Web prescrit est celui du constructeur du matériel d'éclairage de sécurité Toutes ces informations devront être disponibles pour la base de données d'archivage. Un contact alarme de synthèse permettra d'activer l'icône d'alarme sur la supervision. Chaque semaine, une liste des blocs défectueux est envoyée par mail.

### Prestations générales de gestion

Création d'une icône sur la supervision donnant accès directement au synoptique "Eclairage de sécurité". Cette icône clignote si une alarme de synthèse est présente dans le serveur Web.  
Intégration des informations dans la base de données du serveur d'archivage.

### Détail

- Défaut de chaque bloc autonome
- Déangement système
- Procédure de test
- Défaut de synthèse

## METROLOGIE

## GENERALITES

Le bâtiment sera équipé de compteurs divisionnaires concernant les fluides (Eau, électricité, compteur de calories, ECS, ....).

Des alarmes seront prévues pour détecter des surconsommations en fonction de la définition de seuils et d'horaires de consommation des ressources (électricité, etc.) et de modes de référence de fonctionnement intégrés au paramétrage.

**Toutes les valeurs des compteurs seront remontées sur la supervision**

**Le présent lot reprendra les informations de comptage au niveau de convertisseur mis en œuvre par chaque lot dans les armoires électriques concernées**

## **LOTS TECHNIQUES**

Les indications de puissances et de débits instantanés (kW, m<sup>3</sup>/h) seront reprises sur les synoptiques de chaque installation au niveau de l'automate serveur WEB du local technique concerné.

Cette prestation est à la charge du lot concerné.

La supervision au niveau des synoptiques métiers, permettra également de suivre les temps de fonctionnement de chaque ventilateur (extracteurs et CTA), groupe froid, pompe réseau hydraulique, etc.

Pour les données de consommations (kWh, m<sup>3</sup>, etc.), la gestion se fera au niveau de la supervision.

Les imageries et développements associées aux comptages seront réalisées par le présent lot en charge de la supervision et comprendront, à minima, les prestations ci-dessous.

Les données des comptages seront enregistrées sur la supervision permettant un stockage des données brutes des compteurs et le calcul d'usages et de postes représentatifs des consommations.

Les données seront régulièrement envoyées à la supervision qui les stockera sur le serveur d'archivage pour un archivage sécurisé.

A partir des données issues des compteurs réellement installés, il sera créé au niveau de la supervision des « comptages virtuels » par additions et soustractions de valeurs de consommations de comptages réels.

Ceci permettra de connaître des consommations par usages principaux (par exemple, consommation électrique des ventilateurs CTA d'une zone ou d'un service obtenu en additionnant tous les comptages des ventilateurs des locaux techniques desservant cette zone). L'énergie sera exprimée en kWh d'énergie finale.

### **Tableaux des compteurs**

Cette partie comprendra un ou plusieurs tableaux ligne à ligne reprenant chaque compteur réel et virtuel. Ce tableau devra pouvoir être exportable sous format EXCEL.

Chaque ligne comprendra les données suivantes :

- La dénomination du comptage
- La nature de l'énergie comptée et son unité (électricité, calories chauffage, frigories, eau, etc.)
- La valeur de l'index actuel
- La consommation calculée du jour en cours et du jour-1
- La consommation calculée du mois en cours et du mois-1
- La consommation calculée de l'année en cours et de l'année-1

**NOTA : pour l'eau les disjoncteurs de fuite auront la fonction de détection de fuites afin d'avertir l'exploitant en cas de fuite**

### **Tableau de bord énergie**

Cette application doit permettre de suivre, caractériser et contrôler en quelques pages, le comportement énergétique du bâtiment.

Ces données permettront de vérifier la bonne exploitation du bâtiment en vue de caractériser et de réduire sa consommation d'énergie.

Plusieurs pages seront créées, chaque page correspondant à un poste de consommation du bâtiment.

Chaque page reprendra la consommation d'un poste principal, décomposée en parts de chaque usage, et représenté mois par mois sur l'année civile concernée sous forme d'un histogramme à barres.

A côté de la barre représentant la consommation du poste principal, une barre correspondant à la consommation prévisionnelle sera indiquée.

Cette consommation prévisionnelle sera rentrée manuellement par le gestionnaire à partir des données des années précédentes.

Pour les consommations du poste chauffage, une correction sera amenée en fonction des DJU rentrée manuellement par mois pour la consommation prévisionnelle et calculée à partir des données de température extérieure pour les consommations mensuelles de l'année en cours.

La consommation du poste global du mois sera indiquée sur la page.

Pour chaque usage, une bulle dynamique permettra de lire la valeur de consommation au passage de la souris sur la zone concernée.

## **CHAUFFAGE**

Compteurs d'énergies thermiques. :

Temps de fonctionnement des circulateurs :

Localisation : Armoire électrique sous station niveau S1

## **PLOMBERIE**

Compteur d'eau froide

## **EAU CHAUDE SANITAIRE**

Compteur d'eau alimentation eau froide du préparateur ECS :

Temps de fonctionnement circulateur :

## **VENTILATION**

Temps de fonctionnement de chaque centrale : 1 centrale

Armoire électrique zone ventilation niveau S1

## **ELECTRICITE**

La GTB remonte les informations fournies par les unités de gestion

### HT/BT/TGBT

- Comptage par départ
- Comptage CVC
- Comptage Froid

### TGBT HQ

- Comptage par départ RDT
- Comptage des autres départs

### TD

- Comptage PC
- Comptage lumière
- Comptage CVC

- Comptage circuit divers

Le superviseur affichera en plus des éléments ci-dessus les totaux suivants :

- Consommation totale d'éclairage
- Consommation totale de ventilation
- Consommation totale des départs de plus de 80 A
- Consommation totale

## **MATÉRIELS - CABLAGE**

### **AUTOMATES**

Suivants leurs emplacements, les automates prévus au présent lot seront installés soit en armoire, pour ce qui est des TGBT par exemple, soit intégrés directement dans les armoires divisionnaires.

#### **Armoires**

Les automates ou contrôleurs seront enfermés dans des armoires avec face avant transparente, capables d'accueillir du matériel rackable 19 pouces et seront alimentés par une PC 10/16 A+T alimentée par ASI. L'alimentation électrique de ces armoires sera réalisée par le présent lot par câbles 3G2,5 mm<sup>2</sup> de 50 m, protégée par un disjoncteur différentiel 30 mA avec contact auxiliaire (SD) à implanter dans l'armoire électrique HQ. Il ne sera donc pas prévu de batterie au niveau de l'automate, celui-ci étant alimenté en amont par un onduleur. Prévoir dans chaque armoire abritant les automates serveur Web un éclairage fluorescent associé à une fin de course de porte et 3 PC 10/16 A+T protégées dans l'armoire par un différentiel 30 mA. Un repérage et une identification de chaque composant en armoire seront réalisés par étiquette Dilophane gravée.

Localisation des armoires :

- Local HT-TGBT
- Local TGBT-HQ
- Il sera prévu dans chaque armoire :
  - Une unité de traitement local (UTL) et extension si nécessaire
  - 1 switch

Localisation des tableaux divisionnaires :

- Chaque tableau divisionnaire
- Il sera prévu dans chaque tableau
  - 1 contrôleur avec module d'alimentation et extension si nécessaire
  - 1 switch

## **UNITES DE TRAITEMENT LOCAL (UTL)**

### **Synchronisation des automates**

L'heure de l'ensemble des logiciels et matériels installés par le présent lot devra être synchronisés sur le même lien SNTP. L'adresse du serveur sera fournie par le maître d'ouvrage.

#### **UTL**

Les contrôleurs numériques programmables, extensibles et modulaires, seront de type **AS-P et de marque SCHNEIDER- ELECTRIC**.

Ces contrôleurs (ou UTL) devront communiquer selon un protocole standardisé BACnet IP et être certifié B-BC. Les informations (entrées / sorties) mises à disposition avec le système de GTB seront les suivants :

- TM ou AI = Télémessure (température, pression, hygrométrie, signal 4-20mA, signal 0-10v...)
- TA/TS ou DI = Téléalarme (défaut, disjonction, alarme) & Télésignalisation (retour état, marche, arrêt,

position...)

- TK ou DI = Télémétrage impulsif
- TR ou AO = Télérégulation, sortie analogique (0-10v ou 0-20mA)
- TC ou DO = Télécommande, sortie digitale (commande pompe, ventilation, M/A...) signal TOR (contact relais libre de potentiel inverseur de 10A) ou signal type TRIAC 24VAC ou 230VAC.

### **Caractéristiques générales des UTL**

Les UTL seront composées d'un module d'alimentation, d'un serveur IP, et de modules d'extension E/S (jusqu'à 32 modules et 464 points).

Une attention particulière sera portée sur les différents composants :

- L'intégration sera facilitée dans les armoires électriques par un montage sur rail DIN, ou par fixation à vis
- Les dimensions de chaque composant ne devront pas excéder une épaisseur de 64 mm, une largeur de 90 mm et une hauteur de 114 mm (pouvant ainsi s'intégrer facilement dans les tableaux électriques divisionnaires).
- Les modules d'extension seront débrochables à chaud permettant une facilité de maintenance

### **Caractéristique du module d'alimentation**

Chaque UTL sera alimentée au choix en 24Vcc ou 24Vca par. Le module sera isolé galvaniquement grâce à l'isolation entre l'entrée principale et la sortie CC. Il sera protégé des surcharges grâce à une protection automatique

### **Caractéristique du serveur IP**

Le serveur IP devra communiquer sur protocole BACnet/IP : la technologie IP sera de base IPv6.

Il devra être possible de configurer l'adresse IP de l'UTL, en automatique, via DHCP. Chaque serveur IP disposera de plusieurs dispositifs de connexion :

- Les informations des compteurs mis en œuvre par les lots CVC, plomberie
- Les informations des compteurs PME/PMI placés dans les locaux TGBT
- Les informations / commandes des équipements CVC spécifiques (par exemple : rideaux d'air chaud)
- Les unités locales intelligentes mise en œuvre par le lot électricité CFO dans les tableaux divisionnaires abonnés, coworking, business center, TGBT
- Les informations des coffrets services généraux mis en œuvre à chaque palier d'étages
- Les informations des équipements Courants faibles (sûreté, SSI)
- Les informations / commandes des portes tambours, portes parking et barrières
- Les informations des appareils élévateurs

Elles disposent des caractéristiques techniques minimales suivantes :

- Processeur 500MHz
- DDR3 SDRAM 512Mo
- Mémoire flash 4Go
- Système d'exploitation sur une base Linux
- Un voyant type LED Bi couleur pour visualiser l'état de l'unité
- Un bloc d'alimentation dédié pour assurer l'alimentation stable et propre
- Un port USB type « Host »
- Un ports USB type « Device »
- Ports Ethernet 10/100BASE-T avec un voyant type LED Link/Activité
- Un port FT-10 avec voyant d'activité
- Ports RS-485 avec chacun 2 voyants type LED TX/RX

Les unités locales possèdent les fonctions réseaux suivants :

- Adressage automatique DHCP
- Mise à l'heure sur serveur de temps NTP

- IPv6 « ready »
- Mise à jour par le réseau
- Serveur web, HTTP/HTTPS
- Client SMTP pour l'envoi d'email
- Gestion utilisateur globale avec la notion de domaine
- Intégration possible sur un domaine Windows et possibilité d'utiliser les comptes

Les unités locales intelligentes supportent de manière native et simultanée les protocoles suivants :

- BACnet TCP/IP – MS/TP sur le port RS485:
- Modbus :
  - ModBus TCP/IP Serveur
  - ModBus TCP/IP Client
  - ModBus RTU maître sur un port RS485
  - ModBus RTU Esclave sur un port RS485
- Micronet Satchwell :
  - SNP maître ou NCP maître sur un port RS485
- Web Services Standard, mode consommateur

Les Web Services permettent au système d'aller chercher des données sur un réseau Ethernet ou Internet pour les implémenter comme données utiles au fonctionnement.

### **Enregistrements**

Les UTL devront permettre l'enregistrement des données mesurées telles que les variables de température, de vitesse, de pression, d'hygrométrie, etc.

Ces enregistrements pourront être effectués selon une période de temps programmable, sur changement de valeur et/ou à une fréquence de 1 seconde à 18 heures. Jusqu'à 10 000 enregistrements pourront être stockés. Si nécessaire, à la fin de cette capacité d'enregistrement, les valeurs pourront continuer à être enregistrées, en mode « Fifo » (First- in/first-out : la dernière donnée apparue « écrase » la première).

Afin de faciliter le diagnostic, les UTL devront également supporter une fonction « magnétoscope » qui devra enregistrer en permanence et à la volée l'ensemble des variables de l'application (entrée, sortie, résultante de calcul...). Ces enregistrements seront temporaires et devront permettre de visualiser l'historique du comportement de l'installation, sans nécessiter de programmation préalable.

### **Mise à disposition des fichiers DOE**

Par un simple « glisser-déposer » il devra être possible de télécharger les éléments du DOE. L'UTL devra être capable de mettre à disposition ces fichiers DOE sur une page web.

### **Alarmes et évènements**

Les UTL devront être capables de gérer et notifier des alarmes et/ou des évènements, selon le protocole standard BACnet. Elles pourront communiquer avec une supervision standard BACnet pour permettre la gestion des alarmes. Une application mobile devra être disponible et permettra également la visualisation des alarmes et/ou des évènements.

### **Programmes horaires**

L'UTL devra comporter plusieurs grilles de programmes hebdomadaires. Chaque grille devra être de type tout-ou-rien (marche/arrêt), multi-état (occupé, inoccupé, standby) ou analogiques (consigne directe - ex. 20°C). Il devra être possible d'indiquer des jours d'exception, soit ponctuels, soit récurrents (ex. 1er mai de chaque année). Ces grilles hebdomadaires pourront faire référence à un calendrier global pour faciliter leurs mises à jour (ex. un calendrier « Vacances », pourra écrire dans toutes les grilles hebdomadaires).

L'UTL devra également pouvoir gérer le passage automatique des heures d'été / heures d'hiver.

### **Serveur Web des UTL**

Les contrôleurs devront embarquer un serveur web et disposer nativement d'une interface de conception et de visualisation graphique, permettant le développement de l'ensemble de l'imagerie embarquée au format HTML5. Les graphiques générés pour chaque installation seront dynamiques. Une bibliothèque d'images sera également disponible librement, auprès du constructeur.

La programmation des graphiques pourra se faire online ou offline, sans installation d'outils spécifiques. D'autre part, aucune connaissance préalable en HTML ou JavaScript ne sera nécessaire pour définir des pages dynamiques et « responsive ». Les pages graphiques devront s'adapter automatiquement à toutes les tailles d'écrans : smartphone, tablette, PC...L'imagerie embarquée sera résidente dans la mémoire du contrôleur et devra être accessible depuis un simple navigateur web standardisé (PC, Mac, Tablette, etc.)

La connexion se fera sur protocole IP, via une prise RJ45 ou en Wi-Fi depuis un adaptateur compatible. Dès lors, la connexion permettra - via un accès sécurisé par mot de passe - une visualisation totale ou personnalisée de l'ensemble des points du contrôleur.

### **Sécurité**

La GTB doit prendre en charge les certificats auto-signés ou les certificats d'autorité de certification (CA) pour vérifier et certifier l'identité des ordinateurs et des autres entités d'un réseau. La GTB doit être configurable pour limiter l'accès et la gestion des certificats aux seuls utilisateurs autorisés. La GTB doit prendre en charge les fonctions de cybersécurité permettant de chiffrer la transmission de données entre l'Enterprise Server du système, les AS et ses clients Web via la sécurité de la couche transport (TLS) version 1.2 ou v1.3.

La GTB doit prendre en charge :

- Par défaut les connexions de navigateur sortantes au HTTPS, tout en étant capable de désactiver la prise en charge du HTTP pour tout trafic entrant. Il doit être possible d'enregistrer toutes les communications HTTP à des fins d'audit.
- Des fonctions de protection des données au repos ainsi que des données en transit entre l'Enterprise Server, les AS et les clients.
- Les fonctions de cybersécurité pour le cryptage et le hachage des informations d'identification du système en utilisant respectivement les formats de cryptage AES256 et SHA-512.

### **Services web REST API**

Les données du serveur UTL devront être accessibles via des services web « REST API », pour permettre aux développeurs d'applications de construire leurs propres solutions. L'UTL pourra également récupérer des informations « Web services » type météo, géolocalisation, pages web

### **Caractéristiques des modules d'extension**

Les Modules d'extensions d'entrées et sorties seront choisis en fonction du nombre de point à gérer dans le local technique. Ils pourront être de type :

- 8UI : 8 entrées universelles
- 16DI : 16 entrées digitales avec capacité de comptage
- 8UI-6UO : 8 entrées universelles et 6 sorties analogiques
- 8UI-6UO-HOA : 8 entrées universelles et 6 sorties analogiques avec forçage manuel
- 8UI-6DO : 8 entrées universelles et 6 sorties Triac
- 6UO : 6 sorties universelles
- 8UI-6DO -HOA : 8 entrées universelles et 6 sorties Triac avec forçage manuel
- 8DO-RC : 8 sorties relais inverseur 10A
- 8DO-RC-HOA : 8 sorties relais inverseur 10A avec forçage manuel
- RS-485 : 2 ports RS485 compatible ModBus RS485 et/ou

BACnet MS/TP Les entrées dites « universelles » seront librement programmables :

- En contact sec

- En contact impulsionnel : comptage avec fréquence de 1Hz maximum
- En 0-10Vdc (40KΩ d'impédance)
- En 0-5Vdc
- En 0-20mA : résistance interne 249Ω, configurable par dipswitch
- En résistance / thermistance : plage de 0 à 350KΩ. Différents types de thermistances seront supportés :
- Thermistance : 10KΩ Type 2 & 3 (10KΩ @ 25°C)
- Platinum : PT1000 (1KΩ @ 0°C)
- Nickel : Ni1000 (1KΩ @ 0°C & 1KΩ @ 21°C)

Les sorties dites « analogiques » seront librement programmables, et pourront être de type :

- 0-10Vdc : sortie analogique universelle, linéaire
- 0-12Vdc : sortie configurée en TOR, utilisée pour convertir le signal en on/off (avec ajout d'un relais externe)
- PWM : sortie impulsions, avec temps de modulation réglable de 2 à 65 secondes
- Floating (ou 3 points) : impulsions on/off de 500ms et temps de course ajustable
- 0-20mA : sortie sélectionnable par dipswitch, 20mA par sortie maximum
- Option HOA (ou sortie avec module de forçage). Potentiomètre de réglage de 0 à 12Vdc

### **Autres Caractéristiques**

Chaque module d'extension sera muni de borniers avec repères de couleurs afin de faciliter et de sécuriser le raccordement pour l'électricien.

Afin de préparer le raccordement et de faciliter un remplacement de produit, l'intelligence des modules devra être située dans la partie supérieure du produit (capot) et pourra être détachée aisément du socle de câblage. Un remplacement de module devra pouvoir s'effectuer à froid, ou à chaud (même lorsque le système est sous-tension) ; le nouveau module devra se configurer automatiquement, sans nécessiter l'utilisation d'outils spécifiques.

Tous les modules devront disposer d'un système d'adressage et de reconnaissance automatique.

Les modules seront également équipés de voyant type LEDS en façade. Ces voyants permettront de visualiser l'état de chaque entrée individuellement.

## **CONTROLEUR**

Les unités locales intelligentes secondaires sont de type MODICON TM221CE16R sont fournies par le présent lot et mises en œuvre dans les tableaux divisionnaires (reprise des points TA, TS, TC, Tc, COM). Les modules d'extension entrées / sorties nécessaires sont à la charge du présent lot

L'automate est composé de :

- Points d'entrées TOR
- Points de sorties TOR
- Communication avec :
  - 1 port RS-485
  - 1 port Ethernet
- Modules d'extension selon besoins
- Raccordement des entrées sur borniers débrochable à vis ou à ressort

Chaque automate embarque :

- Un interrupteur Run/Stop,
- Un emplacement pour carte mémoire industrielle SD,
- Un QR code procurant un accès direct à sa documentation technique.

Chaque contrôleur logique intègre les fonctions suivantes :

- Analogique (régulation PID),

- Positionnement (PTO),
- Modulation de largeur (PWM)
- Générateur d'impulsions (PLS)
- Générateur de fréquence (FREQGEN).

Puissance de traitement :

- Vitesse d'exécution : 0,2 micro seconde/instruction booléenne,
- Programme : 10 K instructions booléennes,
- Nombre de mots : 8 000,
- Nombre de bits internes : 1 024,
- Mémoire RAM : 640 K,
- Mémoire flash : 2 Mo.

## **PASSERELLE POUR REMONTEE DES COMPTAGE ELECTRIQUE**

La passerelle permettant de remonter les comptages électriques par l'intermédiaire des capteurs d'énergie sans fil est décrite dans les chapitres précédents

## **SWITCH**

Un switch monté sur rail DIN comportant :

- Un module SFP, Gigabit Ethernet.
- 5 ports RJ45 manageables 10/100/1000T.

Les ports RJ45 du microswitch permettent de reprendre :

- Les boucles IP des contrôleurs de gestion de confort et assurer la fonction RSTP.
- L'unité locale intelligente

## **CABLAGE**

## **GENERALITES**

Il est prévu au présent lot

- La fibre optique entre les RDT et le local LTZ
- Les liaisons Ethernet Cat6 entre les TD et les locaux RDT ou LTZ
- Liaison Modbus IP entre :
  - TGBT et TGBT-HQ
  - Switch et passerelle
  - Switch et contrôleur
- Les liaisons Bac net IP entre :
  - TGBT et Automates CVC
  - Automate et switch du local TGBT
- Les cordons de connexions sur les prises RJ45
- La mise en service du réseau et l'établissement des continuités sur les panneaux de brassage technique des locaux de brassage (cordons de brassage hors lot).

Ces canalisations seront établies avec soin et esthétique.

Elles emprunteront systématiquement les chemins de câbles "courants faibles"

En distribution terminale, dans les locaux techniques ou dans les locaux de stockage, les câbles pourront être posés sous tubes encastrés ou en montage métro.

Il est rappelé qu'aucune canalisation apparente (sauf dans les locaux techniques) ne sera tolérée.

Lorsqu'elles seront nécessaires pour subdiviser les câbles, les réglettes seront autorisées. Elles seront repérées par un étiquetage réalisé par étiquette Dilophane.

Une unique réglette ne pourra pas être utilisée par plusieurs applications.

Dans ce cas les câbles multiconducteurs présenteront une disponibilité établie comme suit :

| Nombre de points                | Disponibilité câble         |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 à 6 points à traiter          | Nombre de point + 3 paires  |
| 6 à 12 points à traiter         | Nombre de points + 5 paires |
| 12 à 24 points à traiter        | Nombre de points + 7 paires |
| Supérieur à 24 points à traiter | Nombre de points + 30%      |

Les câbles multipaires aboutiront sur un répartiteur implanté dans le local de destination, à partir de cette répartition les liaisons terminales seront établies par câble individuel. La saisie des points sera réalisée par câble 6 ou 9/10ème SYT 1.

La commande des points pourra être traitée par câble SYT 1, 6 ou 9/10ème pour les faibles intensités et par câble 1,5mm<sup>2</sup> R02V pour les commandes électriques de puissance ou pour les tensions de service élevées.

Tous les câbles utilisés dans l'installation seront identifiés à leur origine et à leur aboutissement par des bagues numérotées et répertoriées sur les plans techniques de câblages.

## **5.27. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE FINITIONS – RECEPTION**

### **FORMATION**

À une date fixée en accord avec le Maître d'Ouvrage, le représentant de l'Entrepreneur instruira le personnel d'exploitation désigné par le Maître d'Ouvrage de la constitution de l'installation, ainsi que du fonctionnement, du réglage, et du paramétrage de tous les organes de commande, de sécurité et de contrôle.

Il précisera à l'utilisateur les consignes d'exploitation et d'entretien de l'ensemble du matériel sous forme d'un document écrit joint au DOE.

Il est prévu plusieurs séances de formation, sur le site, effectuées par un personnel qualifié. Celles-ci sont effectuées en deux temps :

- Une ou plusieurs séances de formation à la livraison des équipements sur la totalité des installations
- Des séances de formation complémentaires à la demande des utilisateurs, pendant l'année de parfait achèvement

Le représentant de l'Entrepreneur devra, à l'issue de la période de formation, établir un procès-verbal signé des personnes présentes attestant avoir reçu toutes les informations nécessaires indispensables pour assurer le fonctionnement normal et l'entretien courant des installations réalisées.

**NOTA** : il est prévu au maximum deux séances de formations par type d'équipements.

### **RECEPTION / DOE / DIUO**

#### **OPR / RECEPTION**

Pour les Opérations Préalable à la Reception des travaux, les installations sont livrées en ordre de fonctionnement et en parfait état de propreté.

**Les OPR ne sont réalisées qu'une fois la totalité des travaux terminés, les repérages, les essais (hors essais de températures) et les mises en services (y compris nettoyage) effectués, les résultats de ceux-ci étant concluant.** Tout matériel abimé (chocs, rayures, oxydation...) devra, sur demande du maître d'œuvre être remplacé par un matériel neuf identique.

De même toute installation non conforme aux prescriptions du cahier des charges ou aux normes en vigueur sera modifiée.

Dans tous les cas les coûts de remplacement ou de modification, ainsi que tous les frais liés, sont à la charge du présent lot.

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour permettre la réception dans le planning prévu.

Les accords donnés en cours de travaux sur les matériaux et fournitures ne préjugent pas de la réception des ouvrages.

**Les Opération Préalable à la Réception (OPR) ne pourront être requises par l'Entreprise qu'après réception et visa favorable du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) révision 0 (voir composition dans chapitre ci-après).**

La réception sera prononcée par le Maître d'Ouvrage, après OPR satisfaisantes, et conditionnée par la remise des attestations d'essai et de fonctionnement des installations, DOE définitif (Dossier des Ouvrages Exécutés), et DIUO (Dossier des interventions ultérieures sur les Ouvrages), ainsi que les autres éléments indiqués ci-après, en autant d'exemplaires et supports que définis dans le CCAP.

**NOTA : Le DOE définitif prendra en compte les réserves mentionnées lors des OPR.**

#### DOSSIERS DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

**Le DOE est établi par le présent lot ; il regroupe tous les éléments techniques de ses installations.**

**Pour rappel le DOE doit être représentatif des installations « telle que construites », et devra être le strict reflet des ouvrages exécutés.**

**Par exemple les plans et schémas de principe seront modifiés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.**

**Si nécessaire le DOE sera remis à jour en fin de GPA**

Les éléments constituant le DOE sont les suivants :

- Page de garde
- Sommaire avec classement des documents et description succincte du projet
- La liste des plans
- Les plans tels que construits, avec repérage de tout le matériel, nécessitant un accès pour la maintenance des installations.
- Les schémas de principe tels que construits, avec repérage de tout le matériel,
- Les schémas électriques détaillés (y compris pour le raccordement de la régulation),
- Les notes de calcul mises à jour y compris :
- Les procès-verbaux de classement au feu,
- Les rapports d'essais et de mise en service indiquant précisément les valeurs de réglages et les points de fonctionnement par équipement (débit, pression, température, position des organes de réglage...)
- Les attestations de conformité (Consuel)+
- Un dossier de recollement de l'ensemble des calfeutrements coupe-feu réalisés comprenant l'ETE, la fiche technique des produits utilisés et un plan de repérage.
- La nomenclature du matériel mis en œuvre :
  - Notices techniques,
  - Notice de réglage,
  - Notice d'entretien,
  - Certificats de garanti et d'aptitudes,
  - Certificat de conformité
  - Fiche FDES des produits concernés
  - Compte-rendu de mise en service des fabricants
  - Liste des fournisseurs avec leurs coordonnées.
- Les attestations de mise en œuvre des produits concernés par une fiche FDES
- La sauvegarde des programmes informatiques des automates
- Les consignes détaillées d'exploitation et de maintenance.
- Les attestations de formation

Les documents sont fournis à la Maîtrise d'ouvrage sous la forme de :

- Exemplaires papiers regroupés chacun dans un ou plusieurs classeurs
- Exemplaires sur support informatique de type Clé USB 3.0

**La nomenclature du matériel sera repérée par un numéro d'ordre identique au repérage réalisé sur les plans et les schémas de principe.**

**Le nombre d'exemplaire papiers et de support informatique est indiqué dans les pièces générales**

**Nota1 :** Pour le support informatique, les plans sont fournis au format DWG et PDF les autres documents au format PDF uniquement.

**Nota2 :** La totalité des documents remis sont obligatoirement en Français, y compris les fiches techniques des fournisseurs.

**Nota 3 :** Les plans « REVIT » seront mis à jour et transmis à la maîtrise d'œuvre.

**Nota 4 :** Le nom des bâtiments et le repère des locaux sera mis à jour conformément à la nomenclature définitive adoptée par la maîtrise d'ouvrage

**L'entreprise fournira à la maîtrise d'œuvre le fichier informatique de la maquette complétée**

#### DOSSIER DES INTERVENTIONS ULTERIEURES SUR LES OUVRAGES EXECUTES (DIUO)

Le DIUO est établi par le coordinateur SPS.

Le présent lot fournit tous les éléments nécessaires réclamés par le coordinateur SPS.

Au minimum le titulaire du présent lot fournit :

- Les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre,
- Les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements.

**Nota : La totalité des documents remis sont obligatoirement en Français**