



CCTP – LOT N° 10

Electricité Courants Faibles

Site de la Milétrie

Bâtiment Jean BERNARD - Travaux de
réhabilitation de l'aile d'hospitalisation du H10D

CCTP LOT 10 Electricité Courants Faibles - DCE

Maitre de l'ouvrage	CHU de Poitiers
Architecte	REC
Réf. dossier	250836
Document	CCTP
Phase	PRO
Version	JANVIER 2026
Auteur du document	CS
Relecture du document	CG

TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES	6
1.1. Prescriptions générales.....	6
1.1.1. <i>Objet de l'opération</i>	6
1.1.2. <i>Prise de connaissance du projet</i>	6
1.2. Documents de référence.....	6
1.2.1. <i>Références normatives et réglementaires</i>	6
1.3. Prescriptions techniques particulières	10
1.3.1. <i>Caractéristiques de l'installation</i>	10
1.4. Nature et qualité des matériaux	11
1.4.1. <i>Choix des matériaux</i>	11
1.4.2. <i>Echantillons et documentations</i>	11
1.5. Modalités de garantie.....	11
2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	13
2.1. Voix - Données - Images V.D.I.	13
2.1.1. <i>Précâblage banalisé</i>	13
2.1.2. <i>Câbles</i>	13
2.1.3. <i>Baie V.D.I.</i>	14
2.1.4. <i>Cordons de brassage</i>	15
2.1.5. <i>Prises RJ 45 catégorie 6A</i>	16
2.1.6. <i>Prises bornes WIFI</i>	16
2.1.7. <i>Prises bornes DECT</i>	17
2.1.8. <i>Contrôle des installations</i>	17
2.2. Télévision	18
2.3. Vidéophonie	18
2.4. Appel malade	19
2.5. Système Sécurité Incendie	21
2.5.1. <i>Etat existant</i>	21
2.5.2. <i>Maintenance et réemploi des équipements</i>	22
2.5.3. <i>Principe général des travaux</i>	22
2.5.4. <i>Compartimentage et zonage incendie</i>	22
2.5.5. <i>Déclencheurs manuels incendie</i>	22
2.5.6. <i>Détection automatique incendie</i>	22
2.5.7. <i>Diffusion de l'alarme</i>	23
2.5.8. <i>Supervision incendie</i>	23
2.5.9. <i>Indicateurs d'action</i>	23
2.5.10. <i>Issues de secours et décondamnation</i>	23
2.6. Désenfumage.....	23
2.6.1. <i>Principes généraux du désenfumage</i>	23
2.6.2. <i>Volets de désenfumage et moteurs de ventilation</i>	23
2.6.3. <i>Portes de compartimentage et dispositifs de retenue</i>	24
2.6.4. <i>Coffret de relaying incendie</i>	24
2.6.5. <i>Boîtiers de réarmement</i>	24
2.6.6. <i>Arrêt pompier</i>	24
2.6.7. <i>Volets de désenfumage télécommandés</i>	24
2.6.8. <i>Clapets coupe-feu télécommandés</i>	24
2.6.9. <i>Distribution, câblage et repérage</i>	24
3. ORGANISATION DU CHANTIER	26
3.1. Installation de chantier	26
3.2. Travaux hors horaires courants	26
4. DESCRIPTION DES OUVRAGES	27
4.1. Dépose générale.....	27
4.2. Travaux préparatoires	27
4.3. Distribution	27
4.3.1. <i>Chemins de câbles CFA</i>	27
4.3.2. <i>Gaines ICTA CFA</i>	27
4.3.3. <i>Conduits IRL IK 07 CFA</i>	28

4.3.4. Goulottes techniques.....	28
4.4. Précâblage V.D.I. (Voix - Données - Images).....	28
4.4.1. Généralités	28
4.4.2. Origine des installations	29
4.4.3. Consistance des travaux	29
4.4.4. Baie informatique.....	29
4.4.5. Prises RJ 45	30
4.4.6. Câblage capillaire	31
4.4.7. Cordons de brassage	32
4.4.8. Repérage / Identification	32
4.4.9. Recette	33
4.4.10. Conditions de mise en œuvre	34
4.4.11. Garantie.....	35
4.5. Télévision	36
4.5.1. Prise RJ 45	36
4.5.2. Prise Jack	36
4.5.3. Câblages	36
4.5.4. Recette	37
4.5.5. Mise en service.....	37
4.6. Visiophonie.....	37
4.6.1. Généralités	37
4.6.2. Portier audio-vidéo	38
4.6.3. Poste intérieur	38
4.6.4. Bouton poussoir sortie.....	38
4.6.5. Boîtier bris de glace vert.....	39
4.6.6. Câblage	39
4.6.7. Licences - logiciels	39
4.6.8. Programmation et mise en service.....	39
4.7. Appel malade	39
4.7.1. Généralités	39
4.7.2. Fonctionnalités du système d'appel malade	40
4.7.3. Principe de fonctionnement.....	41
4.7.4. Passerelle TCP / IP	43
4.7.5. Répéteurs	44
4.7.6. Alimentation secourue et batteries	44
4.7.7. Afficheur de station STDi.....	44
4.7.8. Afficheur de chambre	44
4.7.9. Afficheur de couloir.....	45
4.7.10. Prise d'appel et manipulateur	45
4.7.11. Tirette d'appel IP 66	45
4.7.12. Hublot avec électronique	46
4.7.13. Câblage	46
4.7.14. Programmation, essais et mise en service	46
4.8. Système de Sécurité Incendie	46
4.8.1. Généralités	46
4.8.2. Installation du Système de Sécurité incendie	47
4.8.3. Décomposition des zones	47
4.8.4. Principe de fonctionnement.....	48
4.8.5. Tableau de signalisation SDI et centralisateur de mise en sécurité incendie CMSI.....	48
4.8.6. Matériels déportés	48
4.8.7. Programmation	48
4.8.8. Tableau déporté	49
4.8.9. Déclencheurs manuels adressables	49
4.8.10. Détecteurs automatiques adressables.....	50
4.8.11. Indicateurs d'action.....	51
4.8.12. Alarme générale sélective	52
4.8.13. Alarme générale sélective avec voyant lumineux	52
4.8.14. Flash lumineux	53
4.8.15. Avertisseur sonore.....	53
4.8.16. Câblage des bus pour lignes de détection, télécommande et contrôle	54
4.8.17. Maintien en position ouverte des portes pare-flamme ou coupe-feu	54
4.8.18. Ventouse de confort des locaux à risque	55
4.8.19. Câblage des clapets coupe-feu.....	55

4.8.20. Câblage des volets de désenfumage (VDF) et des volets d'air frais (VAF).....	56
4.8.21. Câblage des coffrets de relayage et des mises à l'arrêt des ventilateurs.....	57
4.8.22. Autres asservissements	58
4.8.23. Câblage	59
4.8.24. Essais	60
4.8.25. Documents à transmettre	61
4.8.26. Réception	61
4.9. Sonomètre.....	62
4.10. Etanchéité à l'air.....	62
5. TRAITEMENTS DES DECHETS.....	64
5.1. Gestion des déchets	64
5.2. Transport des déchets	64
5.3. Transport des déchets	64
6. DISPOSITIONS DU PRESENT LOT.....	65
6.1. Sécurité	65
6.2. Nettoyage	65
6.3. Formation / Maintenance / Contrôle.....	65
6.3.1. Formation sur site.....	65
6.3.2. Plans de recollement.....	65
6.3.3. Dossier d'exploitation et de maintenance.....	65
6.3.4. Contrôle des installations	66

1. GENERALITES

1.1. Prescriptions générales

1.1.1. Objet de l'opération

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de définir l'ensemble des prescriptions techniques applicables aux travaux d'électricité courants faibles - SSI dans le cadre de la réhabilitation de l'aile d'hospitalisation H10D du bâtiment Jean Bernard, situé sur le site de la Milétrie – CHU de Poitiers (86).

Les travaux concernent l'ensemble des installations électriques Courants Faibles, Distribution Voix-Données-Images, appel malade, Système de Sécurité Incendie, ainsi que les équipements associés nécessaires au fonctionnement des locaux hospitaliers rénovés.

1.1.2. Prise de connaissance du projet

Avant toute remise d'offre, l'entreprise titulaire du lot devra impérativement :

- Prendre connaissance de l'ensemble des documents du marché ;
- Examiner les plans architecturaux, techniques et d'exécution ;
- Visiter les lieux et reconnaître l'état existant des installations ;
- Analyser les interfaces avec les autres corps d'état.

L'entreprise est réputée avoir intégré l'ensemble des contraintes du site hospitalier, notamment celles liées à la continuité de service, à la sécurité des personnes, et à la coactivité.

Les matériaux mis en œuvre devront être neufs, de qualité industrielle reconnue, et installés dans le respect strict :

- Des règles de l'art,
- Des normes en vigueur,
- Des prescriptions spécifiques du présent CCTP.

L'entreprise s'engage à livrer des installations complètement achevées, fonctionnelles, réglées, testées et conformes, prêtes à être exploitées par les services techniques du CHU.

1.2. Documents de référence

1.2.1. Références normatives et réglementaires

L'ensemble, des travaux et des fournitures, relatif au présent marché devra satisfaire aux règlements de la construction, aux normes européennes et françaises, aux D.T.U. (Documents Techniques Unifiés) et aux règles de calcul en vigueur à la date de l'établissement de l'offre.

A – Principaux documents techniques

- Les normes françaises homologuées par l'AFNOR, y compris celles qui ne sont pas rendues obligatoires par la réglementation et les directives de la CEE,
- Les DTU et leurs cahiers des clauses spéciales,
- Les cahiers des Clauses Spéciales des Documents Techniques Unifiés (C.C.S – D.T.U) (circulaire du 25 juin 1987 du Ministre Délégué à l'Economie et aux Finances) et notamment :
- Les Cahiers du C.S.T.B
- Le guide de la DHOS « La sécurité électrique dans les établissements de santé » - déc.2000 – fév.2001

Règles de calcul principales

- Le décret N° 88-1056 du 14 novembre 1988
- Le décret du 31 mai 1978 – Articles R123, R133-44, R152-4 et R 152-5 ; code de la construction et de l'habitation (articles R 123-1 à R 123-55)
- L'ensemble des normes européennes (E.N.) et l'ensemble des normes françaises (A.F.N.O.R. et U.T.E.) se rapportant aux ouvrages décrits. Les normes européennes prévaudront sur les normes françaises qui devront être prises en compte par défaut.
- La brochure du J.O. n°1078, Tome 2, relative à la protection des travailleurs contre les courants électriques.
- Les Décrets n° 2010-1016, 1017 et 1018 du 30 août 2010 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ainsi que leurs arrêtés d'application.
- Arrêt du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité

contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

- Les Arrêtés des 9 et 11 mai 1951, relatifs à la "Protection contre les parasites d'origine électrique".
- La norme NFC 12-100 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- La norme NFC 12-200 : Protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- La norme NFC 17-100 : Installation de paratonnerres.
- Recueil UTE C 18-510 : Instructions générales de sécurité d'ordre électrique.
- La norme NFC 20-010 : Symbole de définition relatif au degré de protection du matériel électrique.
- La norme NFC 20-030 : Matériel électrique basse tension, protection contre les chocs électriques.
- L'Arrêté du 10 décembre 2004 relatif aux règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements de type U, ainsi que tous les modificatifs et compléments ultérieurs.
- L'arrêté du 14/12/2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité dans les établissements soumis au code du travail.
- Norme NF C 15.000 installations électriques à basse tension
- Norme NFC 15.211 : installations électriques dans les locaux à usage médical
- La circulaire N°42/72 (UTE) du 21 décembre 1972 relative à la vérification des installations électriques
- FDS 61949 novembre 1995 : Commentaires et interprétations des normes NFS 61931 à NFS 61939
- Arrêté du 26 Février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité
- Norme C 15100 et ses additifs : installations électriques à basse tension – Règles
- Norme NFC 13100 : postes de livraison établis à l'intérieur d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique de deuxième catégorie
- Norme NF C 14.100 : installations de branchement à basse tension
- Norme NF C 15.201 : installations électriques des grandes cuisines
- Norme C 15211 : installations dans les locaux à usage médical
- Norme NFC 32100 et suite concernant les conducteurs et les câbles
- Norme NF EN 60439-1 : tableaux de distribution BT
- Norme NFC 17200 : installations d'éclairage public – règles
- Norme NFC 61110 et additifs concernant l'appareillage
- Norme NFC 68100 et suite concernant les conduits
- Norme NFC 13200 + additif : installations électriques à haute tension – règles
- Cahiers de la Prévention
- L'arrêté du 10 novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité
- NFC 20010 : classification des degrés de protection IP des matériels électriques
- Arrêté du 27 Décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses.
- Les recommandations de l'OPPBTP.

Autres réglementations et recommandations

- Directives 89/336/EEC et 92/31/EEC 1989 et 1992 relatives à la compatibilité électromagnétique applicables dans tous les pays de l'Europe à partir du 1er janvier 1996
- Les réglementations du SNIT
- Les recommandations de France Télécom
- Le décret du 26 juin 1992, modifié par le décret n° 95.283 du 13 mars 1995 réglementant les appareils susceptibles de créer des perturbations électromagnétiques, ainsi que ceux dont le fonctionnement est susceptible d'être affecté par ces perturbations.

Ce décret porte notamment sur le champ d'application du décret, celui-ci s'applique désormais également " aux équipements terminaux de télécommunications qui sont, en outre, soumis pour ce qui concerne les conditions de compatibilité électromagnétique spécifique de ces matériels, aux dispositions du décret du 4 février 1992 " et sur le marquage CE.

Compatibilité électromagnétique : limite d'émission

Les normes NF EN 550 11 ; NF EN 550 14 ; NF EN 550 22 ; NF EN 610 00-3.2 ; NF EN 500 81-1 ; NF 500 81-1 ; NF EN 500 82-1 ; NF EN 500 81-2 et NF EN 500 82-2, sont également applicables.

B – Principaux documents relatifs à l'hygiène et à la sécurité

- La brochure N° 1073 concernant la protection des travailleurs

- Le décret 88-1056 du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- A la circulaire N° DHOS / E4 / 2006 / 393 du 8 Septembre 2006 relative aux conditions techniques d'alimentation électrique des établissements de santé publics et privés
- L'arrêté du 4 août 1992 (J.O du 12 août 1992) relatif à la mise à la terre des bâtiments abritant des lieux de travail
- Le décret N° 77.996 du 19 août 1977 sur l'hygiène et la sécurité sur les chantiers
- La circulaire N° 429 du 8 avril 1975 du ministère de la Santé concernant les problèmes d'hygiène publique dans les établissements hospitaliers
- La circulaire du 30 avril 1974 N° 394 du ministère de la Santé sur la sécurité des malades anesthésiés
- Le décret N° 83.721 du 2 août 1983 paru au J.O du 5 août 1983 relatif à l'éclairage des lieux de travail*
- Au code du Travail, notamment le livre 2 – Titre 3 relatif à l'hygiène, la sécurité et les conditions de travail
- A la réglementation locale des services techniques publics tels que G.D.F, E.D.F, services des Eaux, P et T, service des Egouts, voirie, etc....
- Au décret N° 87-809 du 1er octobre 1987 modifiant le chapitre II du titre III, du livre II du Code du Travail, relatif à l'hygiène en milieu de travail
- A la circulaire du 3 mars 1982 relative au désenfumage et aux systèmes d'alarme
- A la norme N.S.F 90-155 de février 1990 – installation de fluides médicaux. Remplacée par la norme NF EN 737-3 (effet au 5 septembre 2000)
- A la norme N.F.C 15.211 du 18/11/2017 – installation des locaux à usage médical
- Aux normes N.F.C 15.160 et 15.161 – installation de production et d'utilisation de rayon X
- Aux directives Européennes 98/93/CE du 03/11/98
- A la circulaire DGS/VS4/98/771 du 03/11/98
- La loi N°66-457 du 2 juillet 1966 et ses annexes, relative aux réseaux de télédistribution
- Les prescriptions de la Norme Française NFS 15-100
- Les prescriptions de la Norme U.T.E.C 90-122 à 125 réseaux de télédistribution

C – Principaux documents relatifs à la sécurité incendie dans les établissements hospitaliers

- Les règlements concernant la sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public et notamment les arrêtés du 25 juin 1980, 21 juin 1982, 31 mai 1991, 2 février 1993, 10 novembre 1994, et 21 février 1995
- Les règlements de sécurité annexés à l'arrêté du 25 juin 1980
- La présente construction est soumise au règlement de type U concernant les Etablissements de Soins – arrêté du 10 décembre 2004
- Les normes relatives au système de sécurité incendie
- Les articles R 123.1 à R 123.55 du Code de la Construction de l'Habitat relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (Décret N° 73.1007 du 31 octobre 1973)
- La circulaire du 27 janvier 1994 relative à la sécurité incendie dans les établissements de santé et arrêté du 25 juin 1980 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- La circulaire du 2 mars 1982 sur le désenfumage
- Arrêté du 3 mars 1993 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie relatif aux systèmes de sécurité incendie
- Arrêté du 22 Mars 2004 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie (dispositions relatives au désenfumage)
- Instructions techniques 246 et 247 relatives au désenfumage
- Instruction du ministre de l'Emploi et de la solidarité en date du 6 octobre 1998 relative à la sécurité électrique des établissements de santé publics et privés
- Arrêté du 3 août 1999 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages
- Arrêté du 14 février 2000 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie
- En ce qui concerne la « conception et desserte des bâtiments », devront être appliqués à la lettre les articles CO du règlement de sécurité contre l'incendie dans les ERP, dans son édition la plus récente (brochure N° 1477-I)
- Arrêté du 19 novembre 2001 portant approbation de dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie (articles EL et EC)
- Note interne CHU 2002-04 EL/LB relative à la modification des conditions d'installation des fluides médicaux – NF S 90-55 et NF EN 737.3

- Note interne CHU 2002-04 EL/LB relative à la modification des conditions d'installation des installations électriques

D – Normes relatives au Système de Sécurité Incendie

- NF S 61-930 Système concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique.
- NFS 61-931 Système de sécurité incendie (SSI) dispositions générales.
- NFS 61-932 Système de sécurité incendie (SSI) règles d'installation.
- NF S 61-933 Systèmes de Sécurité Incendie (S.S.I.) - Règles d'exploitation et de maintenance.
- NF S 61-934 Système de Sécurité Incendie (SSI) - Centralisateurs de Mise en Sécurité (CMSI) - Règles de conception.
- NF S 61-935 Système de Sécurité Incendie (SSI) - Unité de Signalisation (US) - Règles de conception.
- NF S 61-936 Système de Sécurité Incendie (SSI) - Equipements d'Alarme (EA) - Règles de conception.
- NF S 61-937 Système de Sécurité Incendie (SSI) - Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS).
- NFS 61-938 Système de Sécurité Incendie (SSI) :
 - Dispositifs de Commande Manuelle (D.C.M.)
 - Dispositifs de Commandes Manuelles Regroupées (D.C.M.R)
 - Dispositifs de Commande avec Signalisation (D.C.S.)
 - Dispositifs Adaptateurs de Commande (D.A.C)
- NF S 61-939 Système de Sécurité Incendie (SSI) - Alimentations Pneumatiques de Sécurité (APS) - Règles de conception.
- NF S 61-940 Système de Sécurité Incendie (SSI) - Alimentation Electriques de Sécurité (AES) - Règles de conception.
- FD S 61-949 Commentaires et interprétations des normes NF S 61-931 à NF S 61-939.
- NF S 61-950 Détecteur et organes intermédiaires
- NF S 61-951 Organes constitutifs des systèmes de détection automatique d'incendie.
- NF S 61-962 Norme annulée le 20 décembre 1999 et remplacée par les normes EN 54...
- FD S 61-965 Matériel de détection d'incendie - Organes non homologables.
- NFS 61-970 Règles d'installation des systèmes de détection incendie (S.D.I.) (Juillet 2007).
- NF EN 54-1 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 1 : Introduction.
- NF EN 54-2 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 2 : Equipement de contrôle et de signalisation.
- NF EN 54-3 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 3 : Dispositif sonore d'alarme feu.
- NF EN 54-3/A1 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 3 - Amendement A1: Dispositif sonore d'alarme feu.
- NF EN 54-4 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 4 : Equipement d'alimentation électrique.
- NF EN 54-5 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 5 : Détecteur de chaleur – Détecteurs ponctuels.
- NF EN 54-5/A1 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 5 - Amendement A1: Détecteurs de chaleur – Détecteurs ponctuels.
- NF EN 54-7 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 7 : Détecteurs de fumée – Détecteurs ponctuels fonctionnant suivant le principe de la diffusion de la lumière, de la transmission de la lumière ou de l'ionisation.
- NF EN 54-7/A1 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 7 - Amendement A1: Détecteurs de fumée – Détecteurs ponctuels fonctionnant suivant le principe de la diffusion de la lumière, de la transmission de la lumière ou de l'ionisation.
- NF EN 54-12 Systèmes de détection et d'alarme incendie - Partie 12 : Détecteurs de fumée – Détecteurs linéaires fonctionnant suivant le principe de la transmission d'un faisceau d'ondes optiques rayonnées (Indice de classement S 61-992).
- NF EN 12-101 Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur.
- Directive 89/336/CEE du conseil du 3 mai 1989 relative à la compatibilité électromagnétique.
- Les réglementations du SNIT.
- Les recommandations de FRANCE TELECOM.

Le décret du 26 juin 1992, modifié par le décret n° 95.283 du 13 mars 1995 réglementant les appareils susceptibles de créer des perturbations électromagnétiques, ainsi que ceux dont le fonctionnement est susceptible d'être affecté par ces perturbations.

Ce décret porte notamment :

- Sur le champ d'application du décret, celui-ci s'applique désormais également " aux équipements terminaux de télécommunications qui sont, en outre, soumis pour ce qui concerne les conditions de compatibilité électromagnétique spécifique de ces matériels, aux dispositions du décret du 4 février 1992 ",
- Et sur le marquage CE.

Les normes NF EN 550 11 ; NF EN 550 14 ; NF EN 550 22 ; NF EN 610 00-3.2 ; NF EN 500 81-1 ; NF 500 81-1 ; NF EN 500 82-1 ; NF EN 500 81-2 et NF EN 500 82-2, sont également applicables.

La norme NF EN 60555-2 sur la limite d'émission des harmoniques.

La liste des textes et documents énumérés ci-dessus n'est pas exhaustive, elle est un rappel des prescriptions obligatoires.

1.3. Prescriptions techniques particulières

1.3.1. Caractéristiques de l'installation

1.3.1.1. Neutralisation et dépose des installations existantes

Les travaux comprendront la mise hors service, la neutralisation et la dépose de l'ensemble des réseaux électriques situés dans le périmètre des travaux.

Les équipements déposés seront :

- Soit stockés en vue d'une réutilisation éventuelle
- Soit mis à la disposition du maître d'ouvrage
- Soit évacués vers une filière agréée, selon leur état

L'entreprise assumera la responsabilité du stockage provisoire

Tous les rebouchages consécutifs aux déposes seront réalisés en respectant :

- Le degré coupe-feu des parois traversées
- L'aspect visuel des matériaux existant

Dans le contexte hospitalier, aucune coupure générale ne sera autorisée.

Des alimentations provisoires devront être mises en place pour garantir la continuité de services des zones conservées.

1.3.1.2. Chemins de câbles

De nouveaux chemins de câbles en tôle d'acier galvanisé perforé seront fournis et mis en œuvre. Les chemins de câbles de type « fils » sont strictement proscrits.

Les installations concerneront principalement des chemins de câbles de courants forts de section 364 × 75 mm en sortie de chaque tableau de distribution, puis de section 268 × 75 mm dans les zones en faux plafond.

Chaque chemin de câble devra être raccordé au plan de masse précédemment défini et fixé impérativement à la structure porteuse du bâtiment.

Les travaux seront réalisés en coordination étroite avec les autres corps d'état afin d'éviter tout chevauchement avec les réseaux de plomberie, de chauffage et de ventilation.

Le lot devra respecter les distances réglementaires entre les chemins de câbles de courants forts et ceux de courants faibles. Il devra également prendre en compte la forte densité des réseaux de chauffage, de ventilation et de plomberie présents dans les faux plafonds.

Une réserve minimale de 30 % de capacité devra être prévue sur l'ensemble des chemins de câbles afin de permettre l'ajout ultérieur de réseaux complémentaires.

Le titulaire du présent lot fournira et mettra en œuvre l'ensemble des accessoires nécessaires, y compris les éléments de jonction, de support et la visserie, pour chaque chemin de câble.

La mise à la terre des chemins de câbles devra être réalisée conformément aux exigences de la norme NF C 15-100 et aux règles de compatibilité électromagnétique (CEM).

Nota : Les câbles situés dans les zones conservées devront être protégés et maintenus de manière provisoire pendant la dépose des équipements techniques (CVC, électricité, etc.), et ce jusqu'à la mise en place des nouveaux chemins de câbles.

1.3.1.3. Percements et rebouchages

Le présent lot comprend la réalisation de l'ensemble des percements dans les murs et planchers nécessaires au passage des différents réseaux.

L'entreprise est tenue d'exécuter tous les percements et rebouchages requis pour le passage de ses propres réseaux, pour toute canalisation de diamètre inférieur à 160 mm.

Pour les canalisations de diamètre supérieur à 160 mm, le présent lot devra réaliser, ou faire réaliser à ses frais, l'ensemble des percements nécessaires.

Toutes les traversées de parois devront être rebouchées à l'aide d'un matériau coupe-feu, garantissant le maintien du degré de résistance au feu de la paroi concernée.

Nota : Compte tenu des usages spécifiques des locaux périphériques (environnement médical), tout percement ou carottage générant des nuisances sonores devra être réalisé avec la technique la plus silencieuse possible et fera obligatoirement l'objet d'une demande écrite préalable auprès des services techniques du site.

1.3.1.4. Calfeutrement et isolation acoustique

Une vigilance particulière sera portée au rebouchage des traversées de parois, notamment dans les zones de bureaux, afin de garantir la confidentialité.

L'ensemble des percements résultant du passage des réseaux électriques devra être soigneusement rebouché, avec rétablissement des performances coupe-feu et des caractéristiques acoustiques initiales.

1.4. Nature et qualité des matériaux

1.4.1. Choix des matériaux

Tous les matériaux et équipements mis en œuvre devront être :

- Neufs
- De première qualité
- Conformes aux normes NF et/ou CE
- Adaptés à un usage hospitalier intensif

Les matériels seront livrés sur site dans leur emballage d'origine, identifiables et traçables. Tout matériel non conforme aux prescriptions du CCTP ou non validé par la maîtrise d'œuvre sera refusé et remplacé aux frais de l'entreprise.

L'entreprise pourra proposer des produits de marque équivalente, sous réserve de démontrer une stricte équivalence fonctionnelle, technique, normative et qualitative.

Les références proposées devront être précisées dans la DPGF et accompagnées de fiches techniques détaillées

1.4.2. Echantillons et documentations

L'entreprise devra fournir, avant toute exécution :

- Les échantillons demandés par le maître d'œuvre
- Les documentations techniques des matériels proposés
- Les certificats de conformité et d'agrément

Après validation, tout matériel non conforme sera remplacé sans incidence financière pour le maître d'ouvrage

1.5. Modalités de garantie

La garantie sera totale pendant un an à compter de la réception. Pendant cette période, tout équipement défectueux dont la cause ne proviendrait pas d'une utilisation normale devra être remplacé ou dépanné gratuitement par l'entrepreneur.

L'entrepreneur garantit l'installation qu'il a réalisée :

- En qualité,

- En bon fonctionnement,
- En durée.

Par ailleurs, cette garantie ne pourrait en rien soustraire le titulaire du présent chapitre de la garantie générale.

En fin de garantie, un état des lieux sera effectué et tout frais de remise en ordre de la centrale sera à la charge de l'entrepreneur.

Ainsi, même réceptionné, après l'année de garantie, il reste entendu que tout vice de l'installation même décelé postérieurement à cette période et ayant entraîné des accidents (incendie, électrocution, etc....) sera considérée comme imputable au titulaire du présent lot. Celui-ci devra la réparation des dommages tant à l'installation qu'aux tiers.

Les modalités de garantie de l'installation devront être clairement définies dans l'offre. Cette garantie devra couvrir les défauts de qualité du matériel, les défauts de fonctionnement de l'ensemble, les déplacements et la main d'œuvre nécessaire à la remise en état de l'installation. Il devra être précisé notamment la durée de cette garantie, son étendue ainsi que le délai d'intervention.

Toute révision ou visite d'entretien indispensable à la validité de la garantie ne fera l'objet d'aucune facturation.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1. Voix - Données - Images V.D.I.

Le présent chapitre a pour objectif de centraliser et structurer l'ensemble des informations techniques indispensables à la conception et à la réalisation d'un câblage VDI conforme aux normes en vigueur, afin d'en garantir une mise en œuvre rigoureuse, pérenne et réalisée selon les règles de l'art.

2.1.1. Précâblage banalisé

Le précâblage banalisé de la zone de travaux sera réalisé au moyen d'un système de câblage structuré blindé de catégorie 6A / Classe EA, conçu pour supporter des débits élevés et garantir, a minima, le fonctionnement du protocole Ethernet 10GBASE-T conformément à la norme IEEE 802.3an (ratifiée en juin 2006).

L'infrastructure Voix / Données / Images (VDI) offrira des performances de liaison Classe EA jusqu'à 500 MHz, assurant une excellente immunité aux perturbations électromagnétiques et une grande pérennité technologique. Elle sera conforme aux normes suivantes :

- EN 50173-1 (câblage générique – composants et systèmes),
- ISO/IEC 11801-1 – Classe EA (2^e édition, incluant les amendements applicables),
- EN 55032 (compatibilité électromagnétique – émissions des équipements multimédia), norme qui remplace désormais l'EN 55022.

Le système permettra la prise en charge et l'évolution des principaux protocoles réseau utilisés dans les environnements tertiaires, notamment :

- Ethernet 100BASE-TX,
- Gigabit Ethernet 1000BASE-T,
- Ethernet 10 Gigabit 10GBASE-T (IEEE 802.3an).

Les composants de câblage (prises, panneaux de brassage, cordons et connecteurs) devront être homogènes et certifiés catégorie 6A, et autoriser :

- Une compatibilité transversale (prises femelles Cat.6A associées à des cordons Cat.6A) avec maintien garanti des performances Classe EA sur l'ensemble de la liaison,
- Une rétrocompatibilité descendante avec les équipements et cordons de catégories inférieures (Cat.6 et Cat.5e), tout en garantissant les performances correspondantes aux classes D ou E selon la configuration installée.

Chaque liaison de câblage devra faire l'objet d'un contrôle et d'une certification par testeur agréé, conformément à la norme ISO/IEC 11801-1, en configuration Permanent Link Classe EA (PL2) jusqu'à 500 MHz.

Les rapports de mesure seront fournis au maître d'ouvrage à l'issue des travaux.

Le matériel de câblage sera de marque 3M, afin d'assurer la continuité et la cohérence avec les installations existantes sur le site.

Chaque panneau de brassage RJ45 installé en baie devra intégrer une réserve minimale de 30 % de ports libres, destinée à permettre de futures extensions ou évolutions sans modification lourde de l'infrastructure.

Les équipements actifs du réseau (serveurs, commutateurs, routeurs, hubs, etc.) sont explicitement exclus du périmètre du présent lot.

2.1.2. Câbles

L'ensemble de la distribution du réseau Voix / Données / Images sera réalisé au moyen de câbles à paires torsadées de type 1×4 ou 2×4 paires, à impédance caractéristique 100 ohms, écran individuel par paire et blindage général de type F/FTP.

Ces câbles seront utilisés pour l'intégralité des liaisons horizontales informatiques et téléphoniques.

Caractéristiques constructives minimales des câbles :

- 4 paires torsadées par câble (simple ou double câble selon les besoins),
- Catégorie 6A minimum, conforme à la Classe EA,
- Conducteurs en cuivre massif,
- Diamètre des conducteurs : 0,55 à 0,60 mm (AWG 23),
- Écran individuel par paire + blindage général aluminium/polyester (structure F/FTP),

- Gaine extérieure sans halogène (LSZH / LSOH),
- Comportement au feu conforme aux exigences de la norme IEC 60332-1-2 (ex IEC 332-1).
- Caractéristiques électriques minimales

Les câbles devront présenter à minima les performances suivantes :

- Vitesse nominale de propagation (NVP) : 76 % (valeur nominale),
- Capacité linéique : 44 pF/m nominale,
- Résistance linéique : $\leq 145 \Omega/\text{km}$,
- PSNEXT :
 - 76 dB à 100 MHz,
 - 74 dB à 250 MHz,
 - 69 dB à 500 MHz,
 - 67 dB à 650 MHz,
- PSACR :
 - 57,8 dB à 100 MHz,
 - 43,0 dB à 250 MHz,
 - 23,5 dB à 500 MHz,
 - 14,6 dB à 650 MHz.

Le câble devra être au minimum conforme aux exigences de la catégorie 6A / Classe EA, et garantir le support du protocole Ethernet 10GBASE-T, conformément à la norme IEEE 802.3an.

Règles de mise en œuvre

La pose des câbles devra respecter strictement les prescriptions du fabricant et les normes de câblage structuré, notamment en matière de contraintes mécaniques :

- Rayon de courbure intérieur minimal :
 - 20 cm minimum pendant la pose,
 - 30 cm minimum après la pose.

Le présent lot comprend notamment :

- La réalisation des liaisons en câble 4 paires torsadées F/FTP 100 ohms Catégorie 6A entre le panneau de brassage RJ45 de la baie Courants faibles et chaque prise terminale RJ45,
- La mise à la terre systématique des écrans et de la tresse de chaque câble,
- Les raccordements des panneaux de brassage ainsi que leur connexion au réseau de terre du bâtiment, repris depuis la barrette de terre générale.

Lors du raccordement, l'entreprise devra veiller à maintenir les paires torsadées au plus près du point de connexion, avec une longueur de détorsadage n'excédant pas 13 mm, conformément aux recommandations normatives afin de préserver les performances électriques.

L'offre inclut la fourniture et la pose :

- Des prises terminales RJ45 écrantées,
- Des panneaux de brassage RJ45 de 24 ports, également équipés de connecteurs écrantés.

La longueur maximale de la liaison horizontale entre la baie de brassage et chaque prise terminale RJ45 ne devra en aucun cas excéder 90 mètres, conformément aux normes de câblage générique.

Enfin, l'ensemble des câbles devra être repéré et identifié par un étiquetage clair, durable et cohérent, afin de faciliter l'exploitation, la maintenance et les évolutions futures de l'infrastructure.

2.1.3. Baie V.D.I.

La baie de communication de la zone de travaux sera implantée dans le local technique courants faibles, situé dans le noyau du niveau 10.

Cette baie constituera le point central de la distribution horizontale du réseau Voix / Données / Images du périmètre concerné.

La baie sera équipée d'une distribution terminale complète, comprenant notamment les éléments suivants :

- Des panneaux de brassage au format 19 pouces, équipés de 24 connecteurs RJ45 écrantés de catégorie 6A, destinés aux liaisons vers les prises terminales RJ45 des postes utilisateurs,
- Un ou plusieurs panneaux de brassage 19 pouces, également équipés de 24 connecteurs RJ45 écrantés de catégorie 6A, dédiés aux liaisons spécifiques pour les équipements DECT et Wi-Fi

- Des panneaux guide-fils horizontaux au format 19 pouces, de hauteur 1U ou 2U, assurant une gestion ordonnée des cordons,
- Des guides-cordons et dispositifs passe-câbles permettant le respect des rayons de courbure et la protection mécanique des liaisons,
- Des supports et réservations permettant la mise en place ultérieure des équipements actifs (commutateurs, hubs, contrôleurs, etc.), ces équipements étant explicitement exclus du présent lot,
- Un bloc de distribution électrique au format 19 pouces, comprenant huit prises 10/16 A – 2P+T à éclipse, équipé d'un interrupteur bipolaire, destiné à l'alimentation des futurs équipements informatiques, raccordé sur un réseau électrique ondulé,
- Les goulottes, gaines et chemins de passage nécessaires à l'acheminement, à la protection et à l'organisation des câbles,
- L'ensemble des accessoires de finition indispensables à une installation conforme et pérenne (cornets de protection, guide-fils, fixations, etc.).

Chaque liaison installée dans la baie devra être clairement identifiée à l'aide de porte-étiquettes normalisés, afin de garantir une exploitation et une maintenance efficaces du réseau.

L'ensemble des éléments métalliques de la baie (châssis, panneaux de brassage, guides-fils, écrans de câbles) devra être raccordé au réseau de terre du bâtiment, conformément aux exigences de sécurité électrique et de compatibilité électromagnétique.

Lors des opérations de raccordement, l'entreprise devra veiller à maintenir les paires torsadées au plus près des points de connexion, tant au niveau des prises terminales RJ45 que des panneaux de brassage, avec une longueur de détorsadage strictement limitée à 13 mm maximum, afin de préserver les performances électriques des liaisons de catégorie 6A / Classe EA.

2.1.4. Cordons de brassage

Le brassage des liaisons informatiques, tant au niveau des baies de communication que des postes de travail, sera réalisé au moyen de cordons de brassage RJ45/RJ45 à quatre paires torsadées, de type blindé (U/FTP ou équivalent supérieur), adaptés aux performances requises.

Les cordons devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Constitution en quatre paires torsadées,
- Blindage global et/ou par paire, garantissant une bonne immunité électromagnétique,
- Impédance caractéristique de 100 ohms,
- Gaine extérieure sans halogène de type LSFROH / LSZH, adaptée aux locaux tertiaires,
- Performances conformes au minimum à la catégorie 6A / Classe EA, permettant le support du protocole Ethernet 10GBASE-T.

Afin de faciliter l'exploitation, l'identification des services et la maintenance du réseau, les cordons de brassage seront fournis selon la codification couleur et les longueurs suivantes :

- Équipements Wi-Fi – côté baie
 - Cordons de brassage violet, longueur 0,50 m, entre le panneau de brassage et l'équipement réseau.
- Équipements Wi-Fi – côté borne
 - Cordons de brassage blanc, longueur 2 m, entre la prise terminale et la borne Wi-Fi.
- Autres équipements radio / spécifiques (le cas échéant)
 - Côté panneau en baie : cordons de brassage verts, longueur 1 m,
 - Côté équipement : cordons de brassage blanc, longueur 2 m.
- Postes de travail

(Pour chaque prise RJ45, deux cordons seront fournis : un côté poste, un côté baie)

- Réseau informatique (données) :
 - Cordons de brassage bleus,
 - Longueurs réparties à 50 % en 1 m et 50 % en 0,5 m,
- Téléphonie :
 - Cordons de brassage verts,
 - Longueurs réparties à 50 % en 2 m et 50 % en 1 m.

L'offre devra impérativement inclure la fourniture de l'ensemble des cordons de brassage, aussi bien côté baie que côté poste de travail, pour l'intégralité des postes et équipements raccordés, sans fourniture complémentaire ultérieure.

Les cordons fournis devront être homogènes avec le système de câblage installé, compatibles avec les prises et

panneaux de brassage existants, et ne devront en aucun cas dégrader les performances globales des liaisons de Classe EA.

2.1.5. Prises RJ 45 catégorie 6A

Les connecteurs RJ45 seront utilisés pour l'ensemble de la distribution du réseau Voix / Données / Images. Ils seront de type banalisé, compatibles avec tous les usages, et devront garantir le support des performances du protocole Ethernet 10GBASE-T, conformément aux exigences de la catégorie 6A / Classe EA.

Les connecteurs devront répondre aux exigences suivantes :

- Conformité à la catégorie 6A générique, telle que définie par la norme ISO/IEC 11801-1,
- Capot de blindage réalisé en métal massif, excluant tout capot en plastique métallisé, afin d'assurer une efficacité optimale du blindage électromagnétique,
- Présence de huit contacts pour le raccordement des quatre paires torsadées,
- Présence de deux contacts latéraux de masse, assurant la reprise du blindage et la continuité de la liaison équipotentielle,
- Architecture interne assurant la séparation des paires dès la sortie du câble, en disposition dite *pyramidale* ou équivalente, garantissant une isolation maximale entre paires et la préservation des performances hautes fréquences.

Les extrémités des câbles à quatre paires torsadées seront raccordées strictement conformément aux préconisations du constructeur du connecteur.

Le raccordement devra respecter les dispositions suivantes :

- Fixation mécanique du câble sur le connecteur par collier de maintien, assurant une bonne reprise d'effort et évitant toute contrainte sur les contacts,
- Raccordement des paires réalisé sans outil spécifique, selon le schéma de câblage T568A ou T568B, identique sur l'ensemble de la liaison,
- Maintien de la continuité de blindage et de masse, assuré par un système de languette conductrice interne, positionnée en contact direct avec les écrans du câble, garantissant une faible impédance de transfert et une compatibilité électromagnétique optimale.
- Identification et traçabilité

Chaque connecteur RJ45 devra être muni :

- D'une étiquette à code couleur,
- Intégrant un date code de fabrication, afin d'assurer une traçabilité complète des composants installés.

Chaque prise RJ45 sera identifiée aux deux extrémités de la liaison (côté baie et côté prise terminale) au moyen d'une étiquette en dilophane gravée, conformément aux règles définies dans le cahier des charges de câblage du site.

Les prises RJ45 implantées dans les locaux techniques seront installées dans un boîtier adaptateur étanche, de type Plexo 55 S ou équivalent, offrant une protection mécanique et environnementale adaptée. Ces équipements, ainsi que leur raccordement, sont intégralement à la charge du présent lot.

2.1.6. Prises bornes WIFI

Des prises en attente destinées à l'installation ultérieure de bornes Wi-Fi (bornes non comprises dans le présent lot) seront réparties dans l'ensemble du bâtiment, sur la base d'un ratio minimal d'une borne pour 100 m² de surface utile, sauf dispositions particulières précisées dans les études d'exécution.

Chaque point d'attente comprendra une prise RJ45 de catégorie 6A, conforme à la Classe EA, permettant le support des services Ethernet à très haut débit, notamment 10GBASE-T, et adaptée à une alimentation éventuelle par PoE / PoE+ / PoE++ (IEEE 802.3af / at / bt), sous réserve des équipements actifs futurs.

Les prises RJ45 en attente seront implantées dans les faux-plafonds, et installées dans des boîtiers de protection étanches et robustes, de type Legrand ou équivalent – gamme Plexo 55, fixés sous dalle afin d'assurer :

- Une protection mécanique adaptée,
- Une protection contre les poussières et projections,
- Une accessibilité facilitée pour les interventions ultérieures.

L'ensemble des prises en attente pour bornes Wi-Fi devra être clairement identifié et repéré au niveau de la baie de communication courants faibles, au moyen d'un étiquetage spécifique permettant une identification immédiate de leur destination et de leur localisation dans le bâtiment.

Afin de limiter les risques de perturbations électromagnétiques et radio, l'entreprise devra impérativement respecter une distance minimale de 5 mètres entre toute borne Wi-Fi et toute borne DECT, conformément aux bonnes pratiques d'implantation des équipements radio en environnement tertiaire.

2.1.7. Prises bornes DECT

Des prises en attente destinées à l'installation ultérieure de bornes DECT (équipements hors lot) seront prévues et réparties dans le bâtiment, conformément aux besoins fonctionnels définis par le maître d'ouvrage.

Chaque point d'attente comprendra une prise RJ45 de catégorie 6A, conforme à la Classe EA, installée dans les faux-plafonds au sein de boîtiers de protection de type Legrand ou équivalent – gamme Plexo 55, garantissant une protection mécanique adaptée à l'environnement.

Les études de couverture radio DECT, nécessaires à la détermination du nombre et de l'implantation précise des prises en attente, relèvent de la responsabilité du CHU.

L'entreprise devra se conformer strictement aux résultats de ces études pour la mise en œuvre des points de raccordement.

L'ensemble des prises en attente destinées aux bornes DECT devra être clairement identifié au niveau de la baie de communication courants faibles, par un étiquetage distinct permettant leur identification sans ambiguïté.

Afin de limiter les risques de perturbations radio, l'entreprise devra respecter une distance minimale de 5 mètres entre toute borne DECT et toute borne Wi-Fi, conformément aux règles de bonne cohabitation des systèmes radio en environnement tertiaire.

2.1.8. Contrôle des installations

Un contrôle complet de l'installation sera réalisé en fin de chantier, avant la réception définitive, afin de détecter toute non-conformité éventuelle de câblage.

Ce contrôle sera effectué avec l'ensemble des installations annexes en fonctionnement, notamment l'éclairage, la ventilation et tout autre équipement susceptible de générer des perturbations électromagnétiques.

Les vérifications et mesures seront réalisées conformément aux normes suivantes :

- ISO/IEC 11801-1 :2017 – *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements*
- ISO/IEC 11801-2 :2017 + Amd.2 :2021 – *Office premises – Classe EA (500 MHz)*
- Méthode de test Permanent Link – niveau PL2
- Classe de performance : Classe EA – 500 MHz

Les contrôles visuels ont pour objectif de vérifier que l'installation est réalisée conformément au cahier des charges, aux normes applicables et aux règles de l'Art.

Ils porteront notamment sur les points suivants :

- Identification et conformité des composants installés
Vérification des références, catégories et compatibilités des câbles, prises, connecteurs, panneaux de brassage et accessoires.
- Absence de contraintes mécaniques sur les câbles
 - Respect des rayons de courbure minimaux prescrits par les fabricants et par la norme ISO/IEC 11801
 - Colliers de fixation non agressifs et sans écrasement de la gaine
 - Absence d'arrachement ou de détérioration de la gaine dû à un tirage excessif
- Qualité du raccordement des prises et modules
 - Respect de la convention de câblage (TIA-568B ou ISO/IEC 11801, selon le cas)
 - Longueur maximale de détorsadage des paires : ≤ 8 mm
 - Longueur de suppression de l'écran conforme aux recommandations constructeurs

Attention : pour les composants catégorie 6A, le strict respect des prescriptions des fabricants est impératif afin de garantir les performances de la classe EA.

- Mise à la terre et continuité des masses
Vérification du raccordement et de la distribution des terres et masses sur :
 - Chemins de câbles,
 - Baies de brassage,

- Fermes et répartiteurs, conformément aux exigences de continuité électrique et de sécurité.
- Respect des distances d'éloignement
Contrôle des distances minimales entre les câbles de communication et les sources de perturbations électromagnétiques (câbles de puissance, luminaires, moteurs, etc.), conformément à l'ISO/IEC 11801 et à l'EN 50174-2.

Les mesures seront consignées dans un dossier de recette précisant, pour chaque liaison testée en Permanent Link, les paramètres suivants :

- Longueur de la liaison,
- Affaiblissement (Insertion Loss),
- Paradiaphonie NEXT,
- PS NEXT,
- Perte de retour (Return Loss),
- ACR-N et ACR-F,
- PSACR-N et PSACR-F,
- Power Sum ACR,
- Temps de propagation,
- Delay Skew (divergence de propagation).

Ces paramètres correspondent aux exigences définies par l'ISO/IEC 11801-2 pour la classe EA.

Les mesures seront réalisées à l'aide d'un certificateur de câblage de précision de niveau III minimum, compatible classe EA, tel que (exemples non limitatifs) :

- Fluke Networks DTX-1800 / DSX Series,
- WireScope Pro,
- IDEAL Networks LANTEK® 6 ou 7.

Les résultats de mesure seront transmis sur support numérique (CD-ROM ou équivalent) au format natif de l'appareil de test utilisé, permettant une exploitation et une traçabilité complètes.

Les appareils de mesure devront faire l'objet d'un étalonnage annuel par un organisme certifié, conformément aux exigences des fabricants et aux bonnes pratiques métrologiques.

2.2. Télévision

Sans Objet

2.3. Vidéophonie

La présente prestation concerne la fourniture, l'installation et la mise en service d'un système de visiophonie destiné à contrôler l'accès du l'aille H10D.

Le dispositif devra permettre une identification visuelle et sonore des visiteurs, ainsi qu'une communication sécurisée avec le personnel soignant, dans le respect des contraintes propres à un environnement hospitalier.

Le système sera composé à minima d'un poste extérieur de visiophonie implanté à l'entrée de l'aile et d'un poste intérieur installé en salle de soins. Le poste extérieur devra être robuste et adapté à un usage intensif, avec une qualité d'image et de son suffisante pour une identification fiable, y compris en conditions de faible luminosité.

Le poste intérieur sera positionné de manière ergonomique en salle de soins, afin de permettre une utilisation simple et rapide par le personnel. Il devra offrir les fonctions de visualisation, de communication audio bidirectionnelle et de commande d'ouverture de l'accès associé.

Le système de visiophonie sera interfacé avec l'infrastructure de téléphonie existante afin d'assurer un renvoi des appels vers des combinés DECT. Ce renvoi devra permettre au personnel mobile de recevoir les appels du visiophone, de dialoguer avec le visiteur et de gérer l'accès sans nécessité d'une présence permanente en salle de soins.

L'ensemble de l'installation devra être compatible avec les exigences de continuité de service, de sécurité des personnes et de confidentialité propres aux établissements hospitaliers. Les équipements, le câblage, les interfaces et les paramétrages devront être conformes aux normes et réglementations en vigueur, ainsi qu'aux prescriptions du maître d'ouvrage et du gestionnaire du site.

La prestation comprendra les essais, réglages et vérifications nécessaires au bon fonctionnement du système,

ainsi que la formation minimale du personnel à son utilisation.

2.4. Appel malade

L'ensemble des bâtiments de l'unité hospitalière sera équipé d'un système d'appel malade de type ZETTLER Medical 800 ou solution équivalente, reposant sur une technologie de communication LON et s'appuyant sur une infrastructure réseau TCP/IP standardisée.

Le système devra permettre :

- La signalisation visuelle et sonore des appels,
- La gestion hiérarchisée des niveaux d'urgence,
- La traçabilité et l'archivage des événements.

La solution retenue devra être spécifiquement conçue pour une utilisation en milieu sensible et répondre aux exigences fonctionnelles des établissements suivants :

- Centres hospitaliers,
- Cliniques et centres de soins ou de rééducation,
- Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD),
- Établissements spécialisés (psychiatrie, centres pénitentiaires médicalisés).

Lorsque nécessaire, l'infrastructure IP dédiée au système d'appel malade devra être physiquement et logiquement distincte du réseau informatique de la DSI de l'établissement, tout en restant interopérable pour l'échange sécurisé des informations (appels, présences, défauts, supervision, archivage).

Les équipements intelligents, désignés comme nœuds LON, communiqueront entre eux via un bus terrain dédié, garantissant la fiabilité, la continuité de service et la rapidité de transmission des informations.

Le système devra être dimensionné pour intégrer :

- Jusqu'à 15 concentrateurs TCP/IP,
- Chaque concentrateur capable de gérer 119 nœuds LON, soit une capacité maximale de 1 785 nœuds pour l'ensemble de l'installation.

Chaque concentrateur assurera la gestion de :

- 5 groupes de soins indépendants.

L'affectation des chambres devra être totalement flexible, permettant le rattachement d'une ou plusieurs chambres à un ou plusieurs groupes de soins, selon l'organisation fonctionnelle de l'établissement.

Chaque appel devra être identifié de manière précise grâce à des informations alphanumériques comprenant :

- La désignation de la station et du groupe de soins (8 caractères),
- L'identification de la chambre (6 caractères),
- La catégorie de l'appel (6 caractères),
- Une information complémentaire (8 caractères) précisant le point d'appel au sein de la chambre (lit, salle d'eau, WC, porte, etc.).

Le système devra permettre :

- Une alerte immédiate du personnel par signalisation sonore et visuelle,
- La priorisation des appels selon leur degré d'urgence,
- Jusqu'à 12 configurations d'interconnexion entre services ou groupes de soins,
- Le transfert automatique des appels critiques vers des postes ou services définis,
- La gestion de l'occupation des chambres, activable depuis les terminaux de chambre et consultable sur différents supports (postes fixes, PC, terminaux mobiles).

L'architecture du bus terrain devra permettre le raccordement libre de l'ensemble des équipements (terminaux de chambre, hublots lumineux, afficheurs, modules divers) en tout point du réseau.

Le câblage du bus terrain sera réalisé à l'aide d'un câble conforme aux préconisations du constructeur, dont la section devra être calculée en fonction du nombre et du type d'équipements raccordés.

Le bus terrain comprendra :

- Deux paires de conducteurs dédiées à l'alimentation électrique en basse tension de sécurité (24 V DC),
- Une paire de conducteurs pour la transmission des données.

La partie réseau TCP/IP sera réalisée à l'aide d'un câble informatique de type FTP, conforme a minima à la norme EN 50441-2 – catégorie 5.

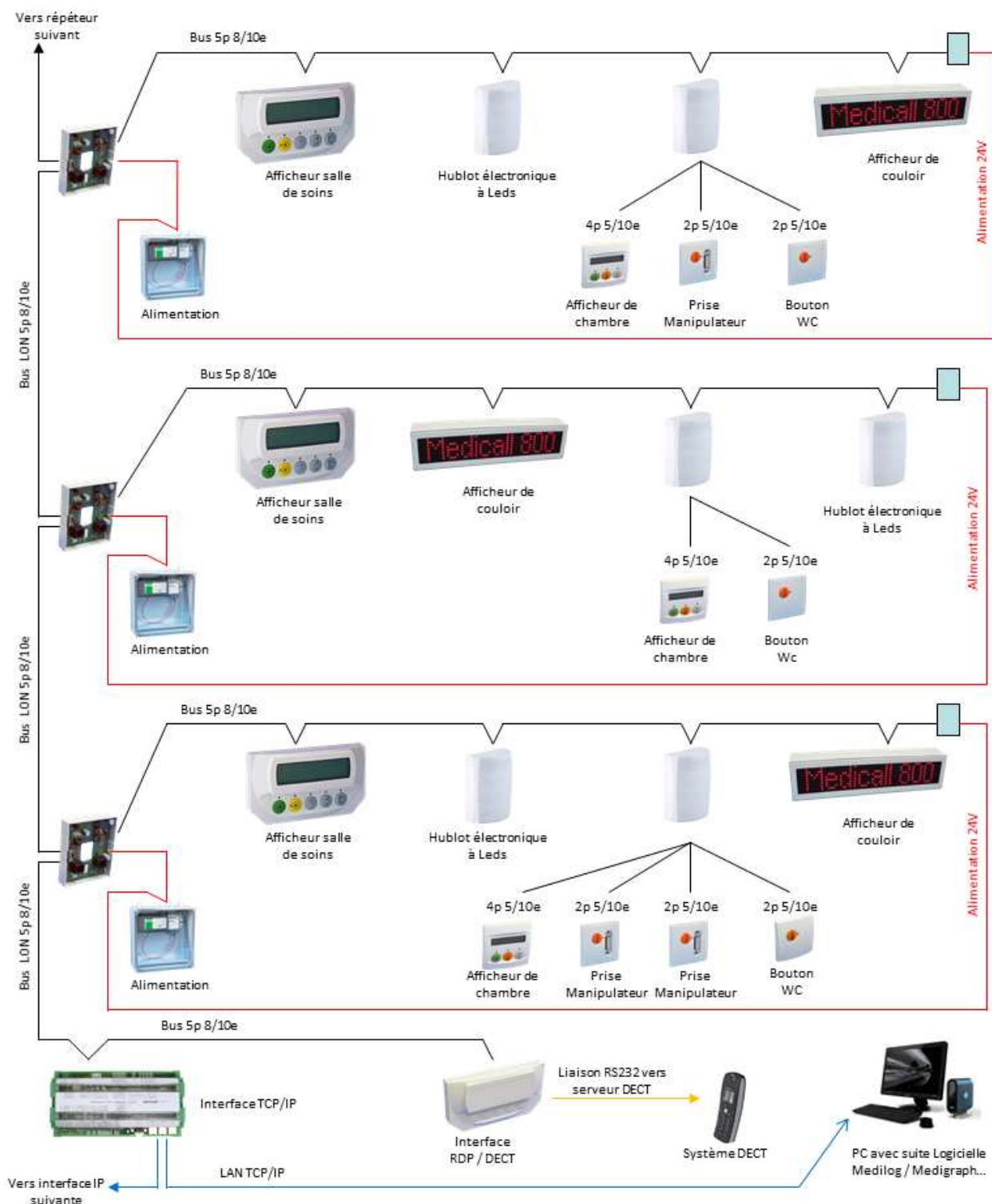
L'installation, la mise en œuvre et l'exploitation du système devront être conformes aux normes et directives en vigueur, notamment :

- VDE 0800 – Télécommunications,
- DIN 41050 parties 1 et 2 – Signalisation visuelle et acoustique,
- DIN VDE 0834 – Systèmes d'appel dans les établissements de soins,
- IEC / EN 60950-1 (VDE 0805-1) – Sécurité des équipements de traitement de l'information,
- IEC / EN 60601-1-1 – Interconnexion des dispositifs médicaux,
- EN 61000-6-1 et EN 61000-6-3 – Compatibilité électromagnétique pour les environnements hospitaliers, résidentiels et tertiaires.

Le système devra être entièrement paramétrable lors de la mise en service, et évolutif afin de s'adapter aux besoins futurs de l'unité hospitalière.

Il devra notamment permettre :

- L'utilisation d'équipements antibactériens, résistants aux produits de désinfection hospitaliers et garantissant une durabilité dans le temps,
- La présence d'écrans LCD alphanumériques dans les chambres, offices, salles de soins et bureaux infirmiers,
- L'identification précise de l'origine de chaque appel (lit, porte, sanitaires, etc.),
- La distinction claire du niveau d'urgence (appel normal, urgent, appel vital, appel technique, etc.),
- Le renvoi automatique des appels vers les chambres ou postes en présence,
- L'interconnexion fonctionnelle des services,
- La mise en attente des appels avec rappel automatique après un délai paramétrable,
- L'archivage et la traçabilité complète des événements, accessibles via un logiciel dédié installé sur un poste informatique autorisé par la DSI de l'établissement,
- Le renvoi des appels vers des terminaux mobiles ou systèmes de notification compatibles.



2.5. Système Sécurité Incendie

2.5.1. Etat existant

Le bâtiment Jean Bernard est équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A, conforme à la norme NF S 61-931.

Le poste central de sécurité incendie est implanté dans un volume technique protégé situé au niveau H4 du noyau du bâtiment. L'installation existante repose sur une solution de marque DEF comprenant un système de détection incendie adressable avec équipement de contrôle et de signalisation de type Altaïr, un système de mise en sécurité incendie avec centralisateur de type Antarès 4, ainsi qu'une unité d'aide à l'exploitation.

Le système existant assure la détection automatique, la détection manuelle, la diffusion de l'alarme générale sélective, ainsi que l'asservissement des dispositifs actionnés de sécurité, notamment les portes de compartimentage, les installations de désenfumage et les dispositifs de déverrouillage des issues de secours. Les équipements centraux, installés à la fin des années 2000, disposent de réserves suffisantes en capacité d'adressage et d'asservissement permettant l'extension du système sans remplacement des centrales existantes.

2.5.2. Maintenance et réemploi des équipements

Le système de sécurité incendie fait l'objet d'un contrat de maintenance en cours assuré par une entreprise qualifiée. À ce titre, les détecteurs automatiques existants sont régulièrement contrôlés et peuvent être réutilisés dans le cadre du présent projet.

Avant toute dépose, l'entreprise titulaire devra faire réaliser, par le fabricant ou son représentant agréé, un constat de l'état de fonctionnement et du niveau d'encrassement des détecteurs concernés. Un constat identique sera exigé après repose afin de garantir le maintien des performances de détection. Les frais afférents à ces diagnostics seront intégrés au présent lot.

2.5.3. Principe général des travaux

Le système de sécurité incendie existant sera conservé et étendu à la zone de travaux. Les prestations comprendront la neutralisation temporaire des équipements situés dans la zone concernée, l'inhibition des points de détection à la centrale pendant la durée des travaux, ainsi que le maintien en fonctionnement des zones limitrophes.

L'entreprise devra assurer la protection des bus de communication et des lignes existantes, la dépose soignée des équipements destinés à être réutilisés, l'adaptation des câblages en fonction du nouveau cloisonnement et la repose des matériels complétés par des équipements neufs compatibles et associables.

La reprogrammation complète du système, les essais réglementaires, les tests fonctionnels et la mise en service définitive seront compris dans les prestations. Toute intervention sur les centrales devra obligatoirement être réalisée par l'entreprise en charge de la maintenance du site. Les coûts correspondants devront être intégrés au chiffrage du présent lot.

2.5.4. Compartimentage et zonage incendie

Le compartimentage incendie est défini sur le plan concept SSI validé par le coordinateur SSI et soumis à l'avis de la commission de sécurité. Le titulaire du lot courants faibles devra adapter le système existant afin de respecter les zones réglementaires de type zones d'alarme, zones de compartimentage, zones de désenfumage et zones de mise en sécurité.

Les équipements du SDI et du CMSI seront complétés par les cartes de bus, cartes de commande et modules déportés nécessaires au respect du zonage imposé. L'alimentation électrique de sécurité existante sera vérifiée et renforcée si nécessaire afin de garantir l'alimentation des dispositifs actionnés de sécurité en toutes circonstances.

2.5.5. Déclencheurs manuels incendie

Des déclencheurs manuels adressables de marque compatible avec l'installation existante seront installés au droit de chaque issue donnant sur l'extérieur ou sur une cage d'escalier, à une hauteur réglementaire de 1,30 mètre par rapport au sol fini.

Ces dispositifs seront conformes à la norme NF EN 54-11 et comprendront un boîtier de couleur rouge, un élément de déclenchement à membrane déformable, un volet de protection transparent, un dispositif de test par clé ainsi qu'un voyant lumineux de confirmation de la prise en compte de l'alarme par la centrale.

Le raccordement sera réalisé à partir des lignes de détection existantes au moyen de câbles de catégorie Cca s2 d2 a2, compatibles avec le système de détection incendie installé.

2.5.6. Détection automatique incendie

La détection automatique existante sera complétée et étendue conformément au nouveau cloisonnement des locaux. Le choix des détecteurs, leur technologie et leur implantation relèveront de la responsabilité du titulaire du marché, qui devra respecter les prescriptions du fabricant ainsi que les règles APSAD R7.

Les détecteurs seront de type adressable interactif et adaptés à la nature des risques présents dans chaque local. Ils seront équipés d'un indicateur lumineux signalant l'état d'alarme et montés sur des socles polyvalents permettant l'évolution ultérieure du système sans modification du câblage.

Les lignes de détection seront réalisées en câbles Cca s2 d2 a2 multipaires avec écran, conformément aux exigences réglementaires, notamment en matière de cheminement et de séparation des circuits.

2.5.7. Diffusion de l'alarme

La diffusion de l'alarme incendie sera assurée par des diffuseurs d'alarme générale sélective acoustiques et lumineux, conformes à la norme NF S 61-936 et compatibles avec le CMSI existant. Aucune temporisation ne sera admise sur le déclenchement de l'évacuation ni sur les asservissements associés. Les diffuseurs seront raccordés aux cartes UGA du CMSI au moyen de câbles résistants au feu de type CR1. Des dispositifs lumineux de signalisation seront installés dans les locaux isolés et les sanitaires accessibles aux personnes à mobilité réduite, conformément aux exigences réglementaires en matière d'accessibilité.

2.5.8. Supervision incendie

Le site est équipé d'un système de supervision incendie de marque DEF de type VisioDEF. Le titulaire du présent lot devra assurer la mise à jour complète de cette supervision afin de prendre en compte les nouvelles implantations, les modifications de zonage et la programmation mise à jour du système de sécurité incendie.

2.5.9. Indicateurs d'action

Des indicateurs d'action lumineux seront installés au-dessus de chaque local équipé d'un détecteur automatique, afin de permettre une identification rapide de l'origine de l'alarme incendie par le personnel d'exploitation et les services de secours.

2.5.10. Issues de secours et décondamnation

Les issues de secours seront équipées de dispositifs de verrouillage conformes à la norme NF S 61-937 et interfacés avec le système de sécurité incendie et le contrôle d'accès du site.

Le déverrouillage des portes s'effectuera sans temporisation, soit par commande locale réglementaire, soit automatiquement par le CMSI en cas de déclenchement incendie, soit par action manuelle sur les dispositifs de décondamnation installés à proximité immédiate des issues.

Le titulaire du présent lot devra assurer la fourniture, le raccordement, la programmation et la mise en service de l'ensemble des équipements nécessaires, ainsi que la réalisation des essais réglementaires avant réception.

2.6. Désenfumage

2.6.1. Principes généraux du désenfumage

Les circulations horizontales du bâtiment seront désenfumées par un système mécanique conforme aux exigences réglementaires applicables aux établissements recevant du public de type U. Les dispositifs actionnés de sécurité concourant au désenfumage devront agir de manière coordonnée sur les volets de désenfumage ainsi que sur les ventilateurs d'extraction et de soufflage, afin de permettre l'évacuation des fumées et des gaz de combustion et d'assurer des conditions d'évacuation compatibles avec la sécurité des personnes.

Les dispositifs de déclenchement du désenfumage devront être compatibles avec le système de mise en sécurité incendie existant et intégrés au centralisateur de mise en sécurité incendie. Les lignes de commande associées devront être auto-surveillées et capables de signaler tout défaut de type coupure ou court-circuit au niveau du système centralisé.

Les commandes manuelles des dispositifs de désenfumage devront être centralisées par compartiment, de manière à permettre au responsable sécurité de l'établissement ou aux services de secours d'effectuer des actions ponctuelles et ciblées en cas de besoin. Chaque fonction de mise en sécurité devra être équipée d'une commande manuelle réglementaire.

2.6.2. Volets de désenfumage et moteurs de ventilation

Les volets de désenfumage concernés par le présent marché seront remplacés ou nouvellement installés par l'entreprise titulaire du lot Chauffage – Ventilation – Désenfumage. Leur implantation est définie sur les plans Électricité – Courants Faibles – Sécurité. Les volets seront de type à réarmement automatique et commandés depuis des tableaux de relaying implantés dans les gaines techniques de type K correspondant aux zones de mise en sécurité. Ces tableaux, incluant l'alimentation en tension de sécurité 48 volts, seront à la charge du présent lot.

Le désenfumage des circulations et des sas sera assuré par des moteurs d'extraction et de soufflage existants conservés en l'état, existants et déplacés, ou nouvellement installés par le titulaire du lot Chauffage – Ventilation – Climatisation – Désenfumage. Les boîtiers de réarmement ainsi que les coffrets pompiers nécessaires au fonctionnement des nouveaux moteurs seront fournis et posés par le présent lot.

Les coffrets de réarmement et les coffrets pompiers seront regroupés en tableaux distincts et implantés au poste de sécurité du niveau -3, conformément aux prescriptions du coordinateur SSI et du bureau de contrôle.

2.6.3. Portes de compartimentage et dispositifs de retenue

Le bâtiment étant recoupé en zones de sécurité, les portes assurant ce compartimentage, remplacées dans le cadre du présent marché par le lot Menuiserie intérieure, seront à fermeture automatique et asservies au CMSI. Ces portes pourront être maintenues en position ouverte par des dispositifs de retenue électromagnétiques fonctionnant obligatoirement en sécurité positive, conformément aux exigences de la norme NF S 61-937. Toutes les portes communes à deux zones de mise en sécurité devront être équipées de contacts permettant la remontée d'information de position de sécurité de chaque vantail vers le CMSI. Le titulaire du présent lot devra assurer le raccordement des dispositifs actionnés de sécurité fournis et posés par l'entreprise de menuiserie.

2.6.4. Coffret de relayage incendie

Un coffret de délayage incendie sera installé dans le volume technique protégé. Le câblage de ce coffret sera à la charge du présent lot et sera raccordé sur une attente électrique fournie par le lot Courants Forts, conformément aux prescriptions techniques du système de sécurité incendie.

2.6.5. Boîtiers de réarmement

Pour chaque zone de désenfumage équipée de coffrets de relayage, le titulaire du présent lot devra fournir et poser un boîtier de réarmement permettant la commande des coffrets de relayage au niveau d'accès I. Il devra également assurer la liaison entre l'alimentation électrique de sécurité du bâtiment, le boîtier de réarmement et chaque coffret de relayage au moyen de câbles de type Cca s2 d2 a2.

L'implantation des boîtiers de réarmement sera définie selon l'avis du bureau de contrôle, soit à proximité immédiate du CMSI, soit au plus près de la zone sinistrée, sans incidence financière pour le maître d'ouvrage.

2.6.6. Arrêt pompier

Un dispositif d'arrêt pompier sera mis en place pour chaque zone de désenfumage et pour chaque coffret de relayage. Un système d'arrêt local sera implanté à proximité immédiate de chaque coffret de relayage, complété par un boîtier de commande manuelle « arrêt pompier » de niveau d'accès 2, placé à proximité du CMSI.

Le titulaire du présent lot devra assurer l'ensemble des liaisons électriques nécessaires entre l'alimentation électrique de sécurité, le boîtier de commande manuelle, les dispositifs d'arrêt pompier et les coffrets de relayage, au moyen de câbles résistants au feu de type CR1 ou CR1C1, y compris pour la remontée des informations de position et de signalisation.

2.6.7. Volets de désenfumage télécommandés

Les volets de désenfumage télécommandés de type VH ainsi que les ouvrants télécommandés de type VB seront fournis et posés par le lot Chauffage – Ventilation. L'ensemble des volets de la zone de travaux, tant pour l'extraction que pour l'amenée d'air, sera remplacé par du matériel neuf. En conséquence, l'ensemble des lignes de commande, des bus locaux et des modules déportés nécessaires devra être recréé.

Le présent lot devra assurer le raccordement de chaque volet au système d'alarme incendie, comprenant la commande des bobines à émission, la reprise des positions ouvertes et fermées, la commande de réarmement ainsi que la mise en place des boîtiers de réarmement par zone. Ces boîtiers, à clé et de type encastré, seront implantés dans les gaines techniques concernées et clairement identifiés. L'alimentation sera assurée par transformateur 230/48 volts intégré sous boîtier.

2.6.8. Clapets coupe-feu télécommandés

Les clapets coupe-feu télécommandés seront fournis et posés par le lot Chauffage – Ventilation. Le titulaire du présent lot devra assurer le raccordement de chaque clapet au système de sécurité incendie, incluant la commande des bobines à émission, la reprise des positions ouvertes et fermées ainsi que la commande de réarmement depuis les gaines techniques de la zone concernée.

Un boîtier de réarmement commun aux clapets coupe-feu et aux volets de désenfumage sera mis en place dans chaque zone, avec une alimentation indépendante, clairement repérée et conforme aux prescriptions réglementaires.

2.6.9. Distribution, câblage et repérage

Le titulaire du présent lot devra établir un plan de masse représentant l'implantation des zones de détection, des zones de sécurité, des zones d'alarme et de l'ensemble des équipements du système de sécurité incendie. Ce

document sera affiché au niveau de l'accueil ou de l'administration et tenu à disposition des services de sécurité et de secours.

Le système de détection étant à adressage individuel, chaque point devra être identifié par un libellé clair et explicite indiquant la localisation précise du local concerné. Un listing préparatoire des libellés sera soumis pour validation au maître d'ouvrage selon une codification préalablement définie.

Le câblage devra strictement respecter les prescriptions du fabricant, les normes NF S en vigueur, les exigences du coordinateur SSI et les observations du bureau de contrôle. Les bus de détection incendie seront réalisés en câbles multipaires 9/10^e avec écran, sans halogène, conformes à la norme NF S 61-970, avec utilisation de câbles de type CR1C1 entre la centrale et les premiers et derniers points.

Les équipements, boîtiers de raccordement et dispositifs de câblage devront satisfaire aux essais au fil incandescent à 960 °C et être clairement identifiés par étiquetage permanent. Le titulaire du présent lot devra assurer le repérage complet des dispositifs actionnés de sécurité par pastillage, conformément au cahier des charges CETS du site.

3. ORGANISATION DU CHANTIER

3.1. Installation de chantier

Voir Lot 00 : Installation de chantier

3.2. Travaux hors horaires courants

Plus-value liée à la réalisation de travaux en horaires de nuit et/ou en horaires décalés, rendus nécessaires pour les interventions à effectuer dans les niveaux inférieurs et/ou supérieurs, notamment : passages et réservations par carottages, rebouchage après dépose, et travaux assimilés.

4. DESCRIPTION DES OUVRAGES

4.1. Dépose générale

Dans le cadre du présent lot, il est prévu la dépose complète de l'ensemble des équipements Courants Faibles, comprenant notamment les équipements d'appel malade, les équipements du système de sécurité incendie, les réseaux informatiques et téléphoniques y compris petit appareillage associé, les chemins de câbles, ainsi que tous les éléments associés.

Le matériel déposé fera l'objet des dispositions suivantes :

- Vérification de son état et évacuation lorsqu'il est reconnu hors normes ou hors services
- Vérification, nettoyage et mise à disposition du Maître d'Ouvrage, en vue de la maintenance, lorsque sa réutilisation est jugée possible
- Sortie de la zone de travaux de l'ensemble des produits de dépose
- Chargement et évacuation vers un centre de traitement agréé, conformément aux prescriptions du Chapitre 4 "Traitement des déchets"

4.2. Travaux préparatoires

L'entreprise chiffrera dans ce poste l'ensemble des sujétions liées aux demandes et contraintes du chantier. Elle pourra, le cas échéant, détailler le calcul des prestations dans une feuille annexée à son offre.

Sont à inclure, sans que cette liste soit limitative, toutes les prestations nécessaires à la réalisation des travaux, notamment :

- La réalisation des saignées dans les cloisons en briques ou dans les parois béton, de dimensions adaptées aux besoins
- Les percements de tous diamètres nécessaires au passage des réseaux
- Le rebouchage et les reprises (au plâtre, au ciment ou équivalent) après la pose des gaines et de l'ensemble des réseaux
- Les autres sujétions connexes nécessaires à la bonne exécution des travaux

L'entreprise pourra détailler le calcul de ces prestations dans une feuille en annexe.

4.3. Distribution

4.3.1. Chemins de câbles CFA

Pour la distribution principale et secondaire, les chemins de câbles seront dimensionnés de façon à permettre une extension minimale de 30%

Lorsque 6 câbles chemineront parallèlement, ils seront obligatoirement fixés sur des chemins de câbles.

Les chemins de câbles type tôle à bords roulés nervurés seront de marque OBO BETTERMANN ou techniquement équivalents.

Ces derniers recevront un traitement de surface en adéquation avec leur environnement

Les chemins de câbles seront façonnés directement sur site et seront fixés parallèlement au mur dans un souci d'esthétisme

Ils seront assemblés par des systèmes d'écussage rapide permettant l'obtention d'une résistance électrique des jonctions n'excédant pas 50 mΩ. Il sera à prévoir la mise à la terre de ces chemins de câbles suivant les exigences NF C 15.100 et les règles CEM.

Le supportage sera réalisé par des consoles ou des pendants fournis par le fabricant.

Les chemins de câbles seront maintenus à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricants ne soit pas dépassée et ne doit pas être supérieure à 2ml.

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

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

Les implantations de ces chemins de câbles devront faire l'objet d'une synthèse avec les lots Electricité Courants Faibles, CVC et plomberie.

4.3.2. Gainés ICTA CFA

La distribution secondaire sera réalisée en encastré dans les cloisons, les câbles seront mis en œuvre sous

fourreaux aiguillés de type ICTA.

Il sera à prévoir systématiquement un fourreau en réserve pour les descentes vers les goulottes.

4.3.3. Conduits IRL IK 07 CFA

La distribution secondaire sera réalisée en apparent dans les locaux non nobles et dans lesquels un encastrement n'est pas possible. Il sera à prévoir la mise en œuvre de conduits rigides IK07 et IP40 de type IRL y compris l'ensemble des accessoires nécessaires à une bonne fixation.

4.3.4. Goulottes techniques

Les goulottes techniques seront fournies et posées par le lot Electricité Courants forts.

Les goulottes (ou plinthes) seront de type à trois compartiments, équipées de trois couvercles, permettant une séparation stricte des réseaux, conformément aux prescriptions en vigueur, et comprenant :

- Compartiment 1 : cheminement des réseaux courants forts ;
- Compartiment 2 : sortie des appareillages courants forts et courants faibles ;
- Compartiment 3 : cheminement des réseaux téléphonie et informatique.

L'appareillage mis en œuvre sur ce type de goulotte sera de format 45 × 45 mm, avec clipsage direct.

Les équipements courants forts seront posés et chemineront dans le compartiment supérieur, tandis que les équipements courants faibles seront installés dans le compartiment inférieur.

4.4. Précâblage V.D.I. (Voix - Données - Images)

4.4.1. Généralités

Le présent chapitre a pour objet la conception détaillée, la fourniture, la pose, le raccordement, les essais et la réception d'un réseau de précâblage structuré de catégorie 6a / Classe Ea – 500 MHz, destiné au transport des signaux de communication à courants faibles dans l'ensemble du bâtiment.

Le réseau constitue une infrastructure passive universelle, indépendante des usages, permettant l'acheminement de différents services sans modification du câblage horizontal.

Chaque liaison de précâblage devra pouvoir être utilisée indifféremment pour l'ensemble des applications suivantes, sans restriction fonctionnelle :

- Téléphonie analogique et numérique, télécopie et accès internet,
- Systèmes DECT,
- Réseaux sans fil (Wi-Fi),
- Équipements IP de courants faibles (contrôle d'accès, appel malade, vidéosurveillance IP, etc.),
- Liaisons spécialisées (Numéris, Transpac ou équivalent),
- Applications informatiques locales ou en réseau,
- Réseaux locaux conformes aux normes IEEE 802.3, incluant notamment :
 - Ethernet 100Base-T,
 - Gigabit Ethernet,
 - 10 Gigabit Ethernet,
- Applications audiovisuelles et vidéo sur IP.

Cette liste est indicative et ne saurait être limitative dès lors que les usages sont compatibles avec la catégorie de câblage prescrite.

Les fournitures et installations devront être strictement conformes aux normes, règlements et recommandations en vigueur à la date de remise des offres, notamment :

- ISO/IEC 11801 – 2^e édition – Amendement 2,
- Classe Ea – Channel,
- Permanent Link catégorie 6a selon ISO/IEC 11801,
- Normes IEEE 802.3 applicables aux débits supportés.

En cas d'évolution normative en cours de marché, les dispositions les plus contraignantes seront appliquées, sans incidence financière pour le maître d'ouvrage.

Le réseau de précâblage devra répondre aux principes suivants :

- Câblage structuré systématique et universel,
- Infrastructure banalisée, sans affectation dédiée par usage,
- Possibilité de reconfiguration par simple brassage,
- Compatibilité avec les débits maximaux autorisés par la catégorie 6a,
- Dimensionnement permettant les extensions à court et moyen terme.

Le nombre de liaisons, de paires et de points de raccordement sera défini par l'entreprise en cohérence avec le programme, les plans et les besoins d'évolutivité.

L'architecture du câblage interne sera de type étoile physique, organisée autour du répartiteur principal. Les liaisons horizontales et verticales seront clairement identifiées, repérées et documentées.

L'ensemble du système de précâblage (câbles, connecteurs, prises terminales, panneaux de brassage, cordons) devra impérativement provenir d'un seul et même fabricant, afin de garantir la compatibilité globale, les performances certifiées et la pérennité des garanties constructeur.

Les solutions composites ou multi-fabricants ne sont pas admises.

L'entreprise titulaire du lot devra intégrer dans son offre :

- L'étude d'exécution détaillée, conforme aux prescriptions du fabricant,
- La fourniture des notes de calcul, plans d'implantation et schémas de principe,
- La réalisation des essais et mesures de certification du réseau,
- La réception des installations par le fabricant ou son représentant agréé,
- La remise des rapports de tests et du dossier des ouvrages exécutés (DOE).

Ne relèvent pas du présent lot :

- Les équipements actifs de réseau, notamment :
 - Commutateurs,
 - Routeurs,
 - Répéteurs,
 - Cartes réseau,
 - Modems,
 - Concentrateurs,
 - Tout autre équipement actif de communication.

Les travaux devront être réalisés par une entreprise agréée par le fabricant du système de câblage, habilitée à installer, certifier et garantir le réseau conformément aux exigences normatives.

4.4.2. Origine des installations

Le précâblage banalisé aura pour origine la baie informatique d'étage implantée dans le noyau central.

4.4.3. Consistance des travaux

Les travaux comprennent :

- La fourniture et mise en œuvre de panneaux de raccordement RJ 45 19 pouces
- La fourniture et mise en œuvre des cordons de brassages
- La fourniture et mise en œuvre des câbles de distribution capillaire depuis la baie informatique
- La fourniture et mise en œuvre des prises de raccordement informatique du type RJ 12 catégorie 6a classe Ea
- Les contrôles et recettes de l'installation
- La fourniture de documentation des recettes (tests, plans, synoptiques, etc.)

4.4.4. Baie informatique

La baie est existante et sera équipée de panneaux de raccordement RJ 45 19 pouces en nombre suffisant pour couvrir l'intégralité des travaux avec une réserve de 30%.

Il sera à prévoir la fourniture et la mise en œuvre de panneaux de brassage intégrant le même type de connecteur

RJ45 que les postes de travail. Ils seront modulaires et intégreront jusqu'à 24 ports RJ45 sur 1 U ou 48 ports sur 2U.

La mise à la terre des connecteurs RJ45 sur le châssis 19" sera automatiquement réalisée lors du clipsage des modules RJ45. Les connecteurs pourront être démontés sans outil.

Le repérage par couleur pourra se faire individuellement pour chaque RJ45 par clips ou volets de couleur, afin de repérer les différentes ressources utilisées.

L'identification des ports se fera soit en utilisant la sérigraphie du panneau soit par étiquette placée sous fenêtre transparente, de préférence.

4.4.5. Prises RJ 45

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, l'installation et le raccordement de prises de communication RJ45 de catégorie 6A.

Les emplacements des points d'accès seront déterminés conformément aux plans d'exécution. Le cheminement des câbles entre chaque prise RJ45 et la baie de brassage devra emprunter le trajet le plus direct possible et respecter la longueur maximale réglementaire de 90 mètres pour la distribution horizontale. Aucun surplus de câble ne devra être enroulé ou laissé lové à l'arrière des prises.

Les prises RJ45 mises en œuvre devront être de type à connexion directe par clipage.
Le nombre de postes de travail à équiper est précisé dans les plans « Électricité ».

Avant tout démarrage des travaux, l'implantation précise des prises devra être validée par les utilisateurs. Lorsque les prises RJ45 sont intégrées dans des goulottes ou des plinthes électriques, elles devront impérativement être installées dans un compartiment distinct de celui des prises de courants forts, qu'il s'agisse du réseau normal ou du réseau ondulé, afin de garantir la séparation des courants.

L'entreprise du présent lot devra également fournir les prises RJ45 destinées aux gaines tête de lit, lesquelles seront posées en usine par le fournisseur de ces gaines. Les emplacements et quantités correspondants sont définis au lot « Fluides médicaux ».

Par ailleurs, des prises RJ45 seront prévues dans les circulations afin de permettre l'installation ultérieure de bornes DECT pour les postes mobiles ainsi que de bornes Wi-Fi. La fourniture et la pose de ces équipements actifs (bornes Wi-Fi et DECT) relèvent de la responsabilité exclusive du Maître d'Ouvrage.

4.4.5.1. Connecteurs RJ 45

Le connecteur RJ45 retenu pour les opérations de raccordement devra être conforme à la catégorie 6A, compatible avec des liaisons de classe EA (anciennement désignées 6e) supportant une bande passante allant jusqu'à 500 MHz.

Il sera impérativement doté d'un capot de blindage métallique intégral, assurant une reprise de masse continue à 360° par effet Faraday. L'utilisation de capots en plastique simplement métallisé est proscrite, ces derniers ne garantissant pas une efficacité de blindage suffisante.

Le raccordement des quatre paires torsadées du câble devra être réalisé selon la norme EIA/TIA 568A ou 568B, avec une priorité donnée aux solutions permettant une mise en œuvre sans outil spécifique ou à l'aide d'un épanouisseur, afin de limiter les risques de dégradation des conducteurs et d'optimiser la qualité des connexions.

Le noyau du connecteur RJ45 intégrera un repérage clair et normalisé, à la fois numérique et chromatique, conforme aux conventions de câblage retenues. Ce marquage, positionné au cœur du connecteur, devra offrir une lisibilité élevée afin de faciliter le contrôle visuel lors des phases de raccordement et de vérification, contribuant ainsi à la fiabilité du process d'installation.

Lorsque le plastron ou le panneau de brassage RJ45 n'est pas équipé d'un dispositif équivalent, le connecteur devra comporter un volet de protection anti-poussière, destiné à préserver les contacts contre les pollutions externes et à garantir la pérennité des performances électriques.

Enfin, le même modèle de connecteur RJ45 sera utilisé de manière homogène aussi bien sur les panneaux de brassage que sur les prises terminales, afin d'assurer une cohérence technique, une compatibilité parfaite et une maintenance simplifiée de l'ensemble de l'infrastructure de câblage.

4.4.5.2. Plastron

Le plastron au format 45 × 45 mm, disponible en version 1 port ou 2 ports (2 × 1), sera conçu avec une orientation droite ou inclinée afin de respecter l'angle naturel de sortie des cordons de brassage RJ45. Cette disposition permettra de limiter les contraintes mécaniques sur les connecteurs, de réduire l'encombrement en profondeur des boîtiers ou des goulottes, et de faciliter l'intégration dans les environnements contraints.

Le plastron pourra être équipé d'un dispositif de repérage visuel par code couleur et/ou d'un mécanisme de verrouillage, selon les besoins d'exploitation et de sécurisation. Une attention particulière sera portée au choix des boîtiers et plinthes, dont la profondeur devra être suffisante pour garantir le respect du rayon de courbure minimal des câbles. Cette exigence est essentielle pour préserver l'intégrité des liaisons et maintenir les performances électriques et dynamiques du système de câblage.

L'identification des ports sera assurée par une étiquette de repérage clairement lisible, protégée par une fenêtre transparente afin de garantir sa durabilité et sa lisibilité dans le temps.

4.4.6. Câblage capillaire

Le câble de distribution capillaire assure la liaison entre les points d'accès du réseau et le répartiteur principal. L'architecture du réseau de base sera réalisée selon une topologie en étoile, chaque point d'accès étant raccordé individuellement au répartiteur.

La longueur maximale de chaque liaison cuivre sera strictement limitée à 90 mètres, hors cordons de brassage, conformément aux normes en vigueur.

Le cheminement des câbles s'effectuera :

- En faux plafond,
- En gaines techniques courants faibles,
- À partir de chemins de câbles dédiés aux courants faibles.

Les chemins de câbles « courants faibles » seront fournis, posés et dimensionnés par l'entreprise titulaire du présent lot (voir chapitre *Chemins de câbles*).

Les goulottes et plinthes électriques, lorsqu'elles sont nécessaires dans certains locaux, seront fournies et posées par l'entreprise du lot Électricité – Courants forts (voir chapitre *Goulottes / plinthes électriques*).

L'entreprise du présent lot devra s'assurer :

- De la bonne implantation, de la continuité et du dimensionnement adapté des chemins de câbles,
- Du respect d'un éloignement minimal de 30 cm entre les chemins de câbles courants faibles et courants forts,
- Que tout croisement avec des chemins de câbles courants forts soit réalisé à angle droit (90°),
- Que le cheminement des câbles soit maintenu à distance maximale de toute source de perturbation électromagnétique, notamment :
 - Moteurs électriques,
 - Ascenseurs,
 - Transformateurs ou équipements similaires.

Les câbles seront utilisés pour :

- La distribution des points d'accès du réseau,
- Le raccordement des prises de communication RJ45.

Les câbles devront présenter les caractéristiques suivantes :

- Type 1x4 paires ou 2x4 paires torsadées,
- Catégorie 6a,
- Impédance caractéristique : 100 ohms,
- Blindage de type F/FTP,
- Gaine extérieure LSOH (Low Smoke Zero Halogen), conforme aux exigences de non-propagation de la flamme selon IEC 332-1.

L'ensemble du câblage devra être conforme aux normes et standards suivants :

- EN 50173,
- ISO/IEC 11801 – Édition 2 / Amendement A2,
- IEEE 802.3af (PoE),
- IEEE 802.3at (PoE+).

L'entreprise du présent lot devra assurer la fourniture et la pose du câblage cuivre des prises RJ45, notamment :

- Celles situées dans les gaines têtes de lit (se référer au chapitre *Gainages têtes de lit* pour la localisation et les quantités),
- Toutes les prises définies sur les plans électriques.

Nota :

Les câbles seront laissés en attente, soigneusement lovés, avec une réserve de 5 mètres minimum à proximité immédiate de chaque équipement ou point de raccordement, conformément aux plans d'exécution.

Le repérage et le raccordement des conducteurs, côté baie de brassage comme côté prises RJ45, seront réalisés selon la norme de câblage EIA/TIA 568, en respectant la séquence 568A / 568B prescrite dans le projet.

4.4.7. Cordons de brassage

Le câblage étant banalisé, chaque prise RJ 45 constituant un point d'accès (ou poste de travail) pourra desservir aussi bien un réseau informatique que vidéo ou toute autre application. La spécification du réseau se fera au niveau de la baie informatique, par l'intermédiaire de cordons de brassage de couleur.

Il sera nécessaire des cordons de brassage pour :

- L'informatique
- Les bornes DECT
- Les bornes WIFI
- L'appel malade
- La télévision
- La visiophonie

Les caractéristiques des cordons de brassage à mettre en œuvre sont définies au chapitre 2.1.4 du présent document.

4.4.8. Repérage / Identification

4.4.8.1. Marquage de l'installation

La méthodologie de marquage et de repérage de l'installation devra être conforme aux principes et aux pratiques en vigueur au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Poitiers, afin de garantir une parfaite cohérence avec les infrastructures existantes et les procédures internes d'exploitation et de maintenance.

Le repérage sera réalisé de manière pérenne, indélébile, lisible et non détachable, en utilisant des supports adaptés aux environnements techniques. Le dispositif de marquage devra toutefois permettre l'évolution ultérieure des informations (modifications, extensions, reconfigurations), notamment par l'utilisation d'étiquettes interchangeables positionnées :

- Sur les bandeaux de raccordement ou modules au niveau des sous-répartiteurs,
- Sur l'ensemble des prises RJ45 implantées dans les locaux.

Nota :

Cette prestation devra impérativement être réalisée en coordination étroite avec le service informatique du CHU de Poitiers, qui validera les principes de codification, les formats d'étiquettes et les règles de nommage à appliquer.

4.4.8.2. Repérage des câbles entre baie et prise

Chaque câble de communication devra être identifié de manière univoque à chacune de ses extrémités à l'aide d'un marqueur autolaminant en vinyle adhésif, garantissant une excellente tenue dans le temps.

Le marquage devra faire apparaître clairement le principe de repérage dit « tenant-aboutissant », conformément à la nomenclature définie avec le CHU de Poitiers.

À l'arrivée sur les panneaux de brassage, les câbles seront également repérés par des anneaux chiffrés de couleur, portant le même identifiant « tenant-aboutissant », afin de faciliter l'exploitation, les opérations de maintenance et le brassage.

La longueur de chaque câble devra être précisément renseignée et consignée :

- Pour chaque liaison entre une prise terminale et la baie de raccordement correspondante (distribution capillaire),
- Pour chaque liaison inter-baies (distribution rocade).

Ces informations devront être reportées dans la documentation technique remise en fin de travaux.

4.4.8.3. Repérage des prises aux points d'utilisation

Les prises RJ45 installées aux points d'utilisation seront repérées au moyen de plaquettes gravées, assurant une

lisibilité durable et une résistance aux usages courants.

Le repérage figurant sur chaque prise devra être strictement identique à celui présent sur les panneaux de brassage correspondants, selon le principe de continuité du repérage « tenant–aboutissant ».

Les étiquettes de type dilophane (ou équivalent validé) seront utilisées à cet effet.

4.4.8.4. Repérage des prises sur les panneaux de brassage

Les ports des panneaux de brassage devront être identifiés par des étiquettes gravées adhésives, spécifiquement dimensionnées et adaptées aux caractéristiques des panneaux installés.

Le marquage devra être clair, homogène et aligné avec le plan de repérage global de l'installation, afin de garantir une exploitation rapide et sans ambiguïté par les équipes techniques du CHU de Poitiers.

4.4.8.5. Repérage des panneaux de brassage

Chaque panneau de brassage sera repéré de manière distincte par des étiquettes gravées adhésives (type dilophane ou équivalent), mentionnant les informations nécessaires à son identification (localisation, numéro de baie, fonction, etc.).

Ce repérage devra être visible sans démontage, durable dans le temps et conforme aux standards de signalétique technique appliqués au sein du CHU de Poitiers.

4.4.9. Recette

La recette statique et dynamique de l'ensemble des liaisons de câblage structuré sera réalisée par le titulaire du présent lot, à l'issue complète des travaux et avant la réception provisoire.

Cette recette pourra être effectuée :

- Soit directement par l'entreprise titulaire, à condition qu'elle dispose des équipements de mesure et de certification conformes aux normes en vigueur,
- Soit par un organisme extérieur agréé, habilité à certifier les installations de câblage cuivre selon les normes internationales applicables.
-

Dans tous les cas, l'intégralité des coûts liés à cette prestation de recette et de certification restera à la charge du titulaire du présent lot, sans supplément pour le maître d'ouvrage.

Les résultats des tests devront être fournis :

- Sous format numérique exploitable (fichiers de mesure issus des appareils de certification),
- Ainsi que sous format papier, regroupés dans un dossier de fin de travaux.

Les essais statiques et dynamiques seront réalisés :

- Jusqu'à une fréquence de 500 MHz,
- Pour une classe de transmission Ea (Classe 6A).

Les mesures devront être conformes notamment aux normes suivantes :

- ISO/IEC 11801 – Édition en vigueur (incluant les exigences de la Classe EA),
- EN 50173-1 (réseaux de communication génériques),
- ANSI/TIA-568-C.2 (ou version ultérieure applicable au câblage cuivre catégorie 6A).

La procédure de recette devra démontrer de manière formelle que :

- Les opérations de câblage ont été réalisées dans le respect des règles de l'art,
- Les composants installés présentent des performances conformes ou supérieures aux exigences normatives,
- L'ensemble du système de câblage est apte à supporter durablement les applications prévues.

Le fabricant du système de câblage devra garantir au client final que, sous réserve d'une mise en œuvre conforme à ses prescriptions d'installation :

- Les produits fournis sont exempts de défaut de fabrication et de mise en œuvre,
- Leurs performances sont au moins équivalentes, et généralement supérieures, aux valeurs spécifiées par les normes,
- Les liaisons certifiées correspondent à :
 - Un canal Classe EA selon l'ISO/IEC 11801,
 - Un canal Catégorie 6A selon l'ANSI/TIA-568.

Le système devra supporter, a minima, les applications suivantes :

- 10BASE-T Ethernet
- 100BASE-TX Fast Ethernet
- 1000BASE-T Gigabit Ethernet
- 10GBASE-T Ethernet (IEEE 802.3an)
- ATM 155 Mbit/s
- ATM jusqu'à 1,2 Gbit/s

Avec l'utilisation exclusive de cordons de brassage Catégorie 6A du même fabricant, le système devra garantir :

- Une marge minimale de 2 dB sur l'ensemble des paramètres principaux,
- Une marge minimale de 10 dB sur l'A-NEXT (Alien Near-End Crosstalk),
- Une marge minimale de 15 dB sur l'A-ELFEXT / A-ACRF.

Ces garanties seront assurées pour une durée de 25 ans, à compter de la date de réception provisoire.

Afin de garantir les performances globales du réseau et la validité de la garantie constructeur :

- Tous les composants du système de câblage, y compris les câbles, connecteurs, panneaux de brassage et cordons Cat. 6A,
- Devront être issus d'un seul et même fabricant de système de câblage structuré.

Recette des liaisons cuivre à paires torsadées

Les essais réalisés sur les liaisons cuivre auront pour objectif de vérifier notamment :

- Vérifications électriques et physiques
- L'isolement électrique entre conducteurs ainsi qu'entre chaque conducteur et la terre,
- La continuité électrique de chaque conducteur,
- La conformité du schéma de câblage (absence d'inversion de paires, de fils croisés ou de split pairs),
- Le respect des longueurs maximales normalisées (canal \leq 100 m).
- Paramètres de transmission
- L'atténuation (Insertion Loss) en cohérence avec la longueur mesurée et les données constructeur,
- L'absence de pertes d'insertion excessives dues aux connecteurs,
- La conformité des valeurs de :
 - Diaphonie de proximité (NEXT),
 - Diaphonie lointaine (FEXT / ELFEXT),
 - Paradiaphonie et Alien Crosstalk,
- Le niveau de bruit et le rapport signal/bruit,
- La résistance linéique de la liaison (résistance de boucle),
- L'impédance caractéristique,
- Le délai de propagation et le skew,
- La capacité parasite entre conducteurs d'une même paire.

A la fin des travaux, l'entreprise du présent lot devra présenter dans un document tous les résultats des mesures (longueur, courbes de signature optiques), la recette par prise RJ 45 avec identification de celle-ci, les plans et autres pièces permettant de garder une trace des cheminements et points de coupure. Pour la recette fibre optique, un test réflectométrique sera établi à 850nm et 1300 nm dans les 2 sens.

Un exemplaire de ce document sera à remettre au Maître d'Ouvrage en fin de travaux au moment de la réception.

4.4.10. Conditions de mise en œuvre

4.4.10.1. Câblage interne

Dans chacun des locaux à desservir, l'alimentation des câbles sera assurée à partir des chemins de câbles implantés dans les circulations communes. La distribution des liaisons sera réalisée par le plénum des faux-plafonds, puis par des gaines de type ICTA intégrées dans les cloisons, avant d'aboutir dans des goulottes horizontales jusqu'aux points de raccordement, le tout dans le respect strict des règles de mise en œuvre et des prescriptions du fabricant.

Lorsque les câbles seront amenés à traverser des parois, qu'il s'agisse de murs porteurs, de murs de refend, de cloisons maçonnées, de cloisons en plaques de plâtre ou de dalles en béton, ils devront impérativement être protégés par un fourreau continu et adapté, garantissant leur protection mécanique et évitant toute contrainte susceptible d'altérer leurs performances. Les traversées de parois devront en outre être rebouchées conformément aux exigences coupe-feu et acoustiques des ouvrages concernés.

À chaque point où un câble quittera un chemin de câbles principal, celui-ci devra être immédiatement repris par un

support physique continu tel qu'un fourreau, une goulotte ou tout autre dispositif équivalent, afin d'assurer la continuité du cheminement et d'éviter toute traction, fléchissement ou appui direct sur les faux-plafonds.

La pose des câbles devra être réalisée de manière soignée et ordonnée, en limitant autant que possible les croisements et les entrelacements, et en respectant scrupuleusement les rayons de courbure admissibles définis par les normes et par le fabricant. Toute jonction intermédiaire dans les faux-plafonds est formellement interdite, de même que les épissures ou tout raccordement hors boîtiers de terminaison, quels qu'en soient la cause ou le contexte, afin de garantir la continuité des liaisons et la conformité des performances du réseau.

4.4.10.2. Règles de séparation Courants Forts / Précâblage V.D.I.

fin de préserver les performances du réseau de communication, des règles strictes de conception, d'ingénierie et de mise en œuvre devront être appliquées tout au long de l'installation. Une attention particulière sera portée à la protection contre les perturbations électromagnétiques, notamment en maintenant une distance suffisante vis-à-vis des sources susceptibles de générer des champs électromagnétiques ou des effets d'antenne parasites.

Les cheminements de câbles devront ainsi être éloignés des sources d'énergie électrique et de leurs transformateurs, des équipements électrotechniques comportant des moteurs tels que les installations de ventilation, les ascenseurs ou les transformateurs, ainsi que des équipements courants de type éclairage fluorescent, ventilateurs ou appareils de bureau.

Les distances de séparation minimales suivantes devront être respectées. Un éloignement d'au moins trois mètres sera maintenu par rapport aux sources électromagnétiques importantes telles que les moteurs, les ascenseurs ou les installations de ventilation mécanique. Lorsqu'un croisement avec des lignes d'énergie est inévitable, celui-ci devra être réalisé perpendiculairement afin de limiter les couplages électromagnétiques. En cas de cheminement parallèle avec des canalisations de courants forts, une distance minimale de trente centimètres devra être respectée. Pour les installations d'éclairage utilisant des starters, une distance comprise entre un mètre et un mètre cinquante sera maintenue, en fonction de la puissance et de l'encombrement des luminaires.

Lorsque ces distances de séparation ne peuvent être garanties, le cheminement des câbles VDI devra être réalisé dans des chemins de câbles métalliques continus ou faire l'objet d'un capotage métallique assurant un écran électromagnétique efficace, correctement raccordé à la terre conformément aux prescriptions normatives.

Dans le cas de cheminements parallèles sur de faibles longueurs, un écartement réduit pourra être admis, sous réserve de ne pas descendre en dessous de deux centimètres pour une longueur inférieure à deux mètres, et de cinq centimètres pour une longueur inférieure à cinq mètres.

En tout état de cause, les canalisations de communication devront être implantées de manière à ne pas être exposées à un champ électrique supérieur à trois volts par mètre, conformément aux recommandations de compatibilité électromagnétique applicables aux réseaux de communication.

L'implantation de l'ensemble des connecteurs RJ45 est indiquée sur les plans d'exécution. La fourniture et la mise en œuvre des embases correspondantes sont incluses dans le présent lot.

4.4.11. Garantie

Dans le cadre de la réalisation d'une infrastructure de câblage structurée, le prestataire devra s'engager non seulement sur les performances intrinsèques de chacun des composants du précâblage, mais également sur le bon fonctionnement global de l'architecture de communication une fois celle-ci mise en exploitation. À ce titre, il sera exigé du soumissionnaire un niveau de garantie renforcé, couvrant à la fois la qualité d'exécution, la conformité normative et l'aptitude du système à répondre aux usages définis.

À cet effet, le soumissionnaire devra justifier d'une certification complète délivrée par un constructeur de système de câblage structuré, attestant de sa maîtrise des procédés de mise en œuvre, de la méthodologie de déploiement et de la gestion de projets de précâblage. Cette certification devra être valide à la date de remise de l'offre et couvrir l'ensemble des produits et technologies proposés.

L'entreprise titulaire, dûment agréée par le constructeur du système retenu, devra assurer, en collaboration directe avec ce dernier, un engagement de garantie portant à la fois sur l'ensemble des composants installés et sur l'aptitude du système de câblage à fonctionner durablement dans les conditions spécifiques du site. Ces conditions seront définies conjointement par l'utilisateur, l'installateur et le prescripteur de la solution, en tenant compte des contraintes d'exploitation, de l'environnement électromagnétique et des évolutions prévisibles des usages.

Les clauses de garantie devront être clairement établies avant le démarrage des travaux et préciser de manière explicite les responsabilités respectives de chaque partie, ainsi que les modalités et niveaux d'intervention en cas de dysfonctionnement ou de non-conformité constatée.

Dans ce cadre, l'entreprise titulaire du présent lot devra être en mesure de délivrer, par l'intermédiaire du constructeur du système de câblage, une garantie couvrant le bon fonctionnement de l'ensemble des réseaux cuivre installés, y compris ceux existants intégrés au périmètre de l'opération, pour une durée pouvant aller jusqu'à dix ans après la mise en service de l'installation.

4.5. Télévision

4.5.1. Prise RJ 45

Il sera prévu par le titulaire du présent lot la fourniture, la pose et le raccordement d'une prise RJ 45 par téléviseur (1 téléviseur par lit).

Elles seront à intégrer dans les boîtiers fournis et posés par le lot Electricité Courants Forts au niveau du téléviseur.

4.5.2. Prise Jack

Les chambres seront dotées d'écrans de télévision installés en partie haute, à raison d'un équipement par lit. Les hauteurs d'implantation et les emplacements précis seront conformes aux plans d'exécution validés.

Le présent lot comprend la fourniture, l'installation et le raccordement de l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement du système audio associé aux téléviseurs, à raison d'un dispositif complet par lit. Ces prestations incluent notamment :

- La fourniture et la pose d'une prise femelle destinée à la connexion d'un casque audio par fiche jack mâle, intégrée dans le bloc de prises murales situé à proximité immédiate du téléviseur, conformément aux hauteurs et localisations indiquées sur les plans ;
- La fourniture d'une prise femelle pour fiche jack mâle destinée à être intégrée dans la gaine tête de lit ; cette prise sera fournie par le titulaire du présent lot et remise au fabricant de la gaine pour intégration ;
- L'ensemble des câblages, accessoires, supports, fixations, sujétions de mise en œuvre et finitions nécessaires au parfait achèvement de l'installation.

Les prestations comprennent également la réalisation des essais fonctionnels, les réglages et le contrôle des niveaux de réception audio à chacune des prises installées, afin de garantir une qualité d'écoute conforme aux usages hospitaliers.

Tous les raccordements devront être entièrement réalisés, identifiés et repérés. L'ensemble des prises sera numéroté conformément à la signalétique et au référentiel d'identification définis par le CHU.

4.5.3. Câblages

Le présent lot comprend la fourniture, la pose et le raccordement de l'ensemble des câbles audio nécessaires à la liaison :

- Entre la prise murale associée au téléviseur et la prise intégrée dans la gaine tête de lit,
- Entre le téléviseur et sa prise murale dédiée.

Les liaisons audio analogiques sur connectique jack seront réalisées à l'aide d'un câble audio blindé basse tension, spécifiquement destiné à la transmission de signaux audio de faible niveau.

Le câble devra présenter, a minima, les caractéristiques suivantes :

- Câble audio 2 conducteurs + écran, en paire torsadée,
- Section minimale des conducteurs : $2 \times 0,22 \text{ mm}^2$ (ou équivalent),
- Conducteurs en cuivre,
- Isolation et gaine extérieure LSOH,
- Blindage général par tresse cuivre ou feuille aluminium, garantissant une protection efficace contre les perturbations électromagnétiques,
- Performances compatibles avec une transmission audio analogique sans distorsion ni bruit parasite.

Ce câblage est exclusivement réservé aux liaisons audio sur prises jack et ne pourra être remplacé par un câble de communication.

La liaison de communication entre le téléviseur et le réseau de l'établissement sera réalisée au moyen d'une prise RJ45, permettant l'accès aux services de télévision numérique et aux flux associés.

Cette liaison sera assurée par un câble de communication de type F/FTP – Catégorie 6, présentant les caractéristiques minimales suivantes :

- Câble monobrin Catégorie 6, conforme aux normes ISO/IEC 11801 et EN 50173,
- Bande passante minimale : 350 MHz,
- 4 paires torsadées, chaque paire composée d'un conducteur de couleur et d'un conducteur blanc associé,
- Blindage individuel de chaque paire par feuille aluminium (PiMF),
- Blindage général supplémentaire par feuille aluminium (F/FTP),
- Séparateur central (filler en croix) assurant la séparation physique des paires et la stabilité des performances,
- Conducteurs en cuivre massif,
- Gaine extérieure LSOH, adaptée aux établissements recevant du public et aux environnements hospitaliers,
- Compatibilité totale avec les connecteurs et prises RJ45 normalisés.

La prise RJ45 sera implantée au droit du téléviseur, selon les emplacements définis sur les plans d'exécution, et raccordée au réseau Courants Faibles de l'établissement conformément aux schémas validés.

Les câbles seront mis en œuvre conformément aux règles de l'art et aux prescriptions suivantes :

- Passage sous fourreau de protection obligatoire lors des traversées de cloisons en plaques de plâtre sur ossature métallique,
- Réalisation de saignées dans les cloisons en maçonnerie existantes,
- Utilisation de goulottes autorisée uniquement en cas d'impossibilité technique, après validation de la maîtrise d'œuvre,
- Interdiction de passage des câbles directement dans les cloisons sans fourreau ou protection mécanique adaptée.

L'ensemble des câbles sera posé sans épissure intermédiaire, dans le respect des rayons de courbure et sans contrainte mécanique susceptible d'altérer les performances ou la durabilité des installations.

4.5.4. Recette

La recette sera réalisée suivant chapitre « Précâblage VDI » paragraphe « Recette » de ce CCTP.

4.5.5. Mise en service

Les essais et la mise en service seront réalisés par l'entreprise du présent lot.

4.6. Visiophonie

4.6.1. Généralités

Dans le cadre du présent projet, l'entreprise titulaire du lot concerné devra assurer la fourniture, l'installation, la configuration et la mise en service d'un système d'interphonie et de vidéophonie audio-vidéo entièrement IP, reposant sur une architecture réseau centralisée. Le système mis en œuvre devra être compatible "Tamack" afin que les appels puissent être transférés sur les DECT du CHU.

Le dispositif d'interphonie/visiophonie devra permettre une gestion centralisée des accès et des communications audio-vidéo, et répondre aux usages suivants :

- Contrôle des accès visiteurs de l'aile

Le système devra être conçu pour assurer :

- L'interphonie d'accès (appel, dialogue, ouverture) ;
- L'intercommunication audio-vidéo entre les différents points du site ;
- Une exploitation 100 % IP, sans recours à des liaisons analogiques dédiées.

La solution proposée sera basée sur la technologie XELLIP de chez CASTEL ou sur une solution strictement équivalente, offrant les mêmes fonctionnalités, performances et garanties de pérennité.

L'architecture reposera sur :

- Un réseau IP dédié ou mutualisé reliant l'ensemble des portiers, postes d'interphonie XELLIP et postes informatiques ;
- Une communication native IP entre tous les équipements, assurant évolutivité, supervision et interopérabilité.

Les accès seront équipés de portiers audio et/ou vidéo IP, intégrant les fonctions nécessaires à l'identification des visiteurs et au pilotage des ouvrants (portes, portails, gâches, etc.).

Les interphones et portiers installés devront impérativement intégrer les caractéristiques techniques suivantes :

- Alimentation par PoE (Power over Ethernet) ;
- Utilisation d'un unique câble Ethernet pour :
 - La transmission audio,
 - La transmission vidéo,
 - L'alimentation électrique ;
- Boucle magnétique intégrée conforme aux exigences d'accessibilité pour les personnes malentendantes ;
- Fonctions avancées de traitement numérique du signal audio, incluant à minima :
 - La réduction des bruits ambiants,
 - La suppression de l'écho (anti-écho),
 - L'amélioration de l'intelligibilité des communications.

L'ensemble du système devra être :

- Compatible avec les infrastructures réseau existantes ou prévues ;
- Évolutif, permettant l'ajout ultérieur de nouveaux postes ou accès ;
- Facilement administrable et supervisable via une interface logicielle dédiée ;
- Conforme aux normes en vigueur en matière de sécurité, d'accessibilité et de compatibilité électromagnétique.

4.6.2. Portier audio-vidéo

Il sera prévu la mise en œuvre d'un portier audio vidéo Full IP / SIP comportant un bouton d'appel et un clavier. Il sera conforme à la loi Handicap.

Le portier aura à minima les caractéristiques suivantes :

- Face avant anti vandale inox 316L
- Caméra vidéo couleur HD grand angle 170° (ONVIF)
- Communication Full Duplex puissance 10W
- Un bouton d'appel et étiquette rétroéclairée
- Clavier numérique pour numérotation et composition d'un code d'accès, touches braille
- 3 leds loi Handicap
- Boucle à induction intégrée
- Indice de protection IP65 - IK09
- 2 RJ45 (fonction switch), port USB, bus RS485, 2 entrées, 2 relais
- Alimentation PoE
- Pose saillie ou encastrée suivant la configuration
- De type XE VIDEO 1B CLAV de chez Castel ou équivalent

4.6.3. Poste intérieur

Il sera prévu, dans la salle de soins, la mise en œuvre d'un poste audio vidéo Full IP / SIP ayant, à minima, les caractéristiques suivantes :

- Ecran tactile TFT couleur 7 pouces
- Touches de fonctions paramétrables
- Boîtier en APS, avec accrochage mural ou sur pied (en zamak)
- Indice de protection IP 40
- Alimentation PoE
- De type XE2 DESK TOUCH de chez Castel ou équivalent

4.6.4. Bouton poussoir sortie

Il sera prévu la mise en œuvre d'un bouton poussoir de sortie ayant les caractéristiques suivantes :

- Bouton poussoir de sortie conforme loi handicap en Zamak
- IP 54 - IK 10
- Informations : sonore par buzzer et lumineuse par voyant d'ouverture porte
- Repérage lumineux permanent par led bleue
- Marquage en braille et sérigraphie du mot "porte"
- Montage encastré sur boîtier standard ø60 ou en saillie avec embase en option

- De type BP SORTIE H ZAMAK de chez Castel ou équivalent

4.6.5. Boitier bris de glace vert

L'entrepreneur devra la fourniture et la pose d'un boitier de commande et d'alarme locale sur la porte contrôlée. Ce boitier de commande permettra la commande d'ouverture d'urgence des portes au sens de la norme NFS 61 937, et aura les caractéristiques suivantes :

- Boitier en ABS
- Déclencheur manuel à membrane
- Volet de protection
- Indication porte verrouillée et déverrouillée
- Couleur du boitier : vert RAL 6032
- De type BBGV de chez ALLIGATOR ou équivalent

4.6.6. Câblage

L'entrepreneur devra le câblage pour le bon fonctionnement du système de visiophonie. Il devra respecter les prescriptions du fabricant, à savoir :

- Portier et poste intérieur : connexion au réseau IP avec un câble de catégorie 6A
- Liaison entre le portier et le BBGV et le bouton de sortie : Câble catégorie Cca s2 d2 a2 2 paires 9/10 SYT
- Liaison entre le portier et la serrure (ventouse ou gâche) : Câble catégorie Cca s2 d2 a2 2x1,5 mm²

4.6.7. Licences - logiciels

L'entrepreneur devra la fourniture des prestations "logicielles" pour le bon fonctionnement de l'installation de visiophonie.

4.6.8. Programmation et mise en service

L'entrepreneur devra prévoir dans son offre la programmation du système ainsi que l'ensemble des prestations suivantes :

- Paramétrage de l'application
- Formation des utilisateurs
- Assistance à la mise en service et aux tests

4.7. Appel malade

4.7.1. Généralités

Il sera mis en œuvre un système d'appel malade filaire, reposant sur un bus de communication sans fonction de phonie, destiné aux différents services ou groupes de services du bâtiment.

Le système retenu sera de marque ZETTLER medicall 800 ou équivalent, sous réserve de validation par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

Le système d'appel malade sera conçu selon une architecture décentralisée par service, chaque service disposant de sa centrale de groupe dédiée.

Cette organisation permettra :

- Une gestion autonome par service,
- La reconfiguration fonctionnelle des chambres (rattachement à un service différent) sans modification de câblage.

L'ensemble des paramétrages sera réalisé via une plateforme de supervision et de gestion accessible depuis un poste informatique dédié, intégrant les fonctions de traçabilité et d'exploitation du système.

Les centrales de groupe seront interconnectées via le réseau IP du bâtiment, en utilisant le précâblage multimédia banalisé existant.

- Chaque centrale sera équipée :
 - D'une prise RJ45 dédiée,
 - D'une alimentation 230 V conforme aux normes en vigueur, nécessaires à son exploitation, sa maintenance et sa programmation.

Les centrales de groupe seront implantées dans les locaux VDI de l'opération.

La distribution entre chaque centrale de groupe et les équipements terminaux du service concerné sera réalisée par le câblage spécifique du constructeur, assurant à la fois :

- L'alimentation électrique,
- Les fonctions de commande et de contrôle.

Le système comprendra notamment les équipements suivants :

- Dispositifs d'appel :
 - Tirettes d'appel malade,
 - Boutons fixes d'appel,
 - Manipulateurs d'appel malade à sécurité positive, avec prises éjectables.
- Équipements en chambre :
 - Blocs portes de type *terminal infirmier sans phonie*, équipés d'un afficheur alphanumérique.
- Signalisation en circulation :
 - Hublots lumineux avec signal sonore d'urgence positionnés au-dessus des portes,
 - Afficheurs de couloir double face permettant l'identification des chambres appelantes.
- Équipements de report :
 - Tableaux de report d'appel malade sans phonie, avec afficheur alphanumérique assurant l'identification précise de l'appel (origine et nature).

En position de veille, les afficheurs de circulation afficheront l'heure.

Les manipulateurs d'appel malade permettront la commande des fonctions suivantes :

- Appel malade,
- Éclairage de lecture,
- Éclairage d'ambiance,

L'entreprise titulaire du lot devra garantir la compatibilité et le bon fonctionnement de l'ensemble de ces fonctions et prévoir :

- Les borniers de raccordement nécessaires,
- L'intégration complète dans les gainés tête de lit ou bandeaux techniques.
- Supervision, paramétrage et traçabilité

Le système sera entièrement paramétrable par les utilisateurs, sans intervention sur le câblage, via une interface homme-machine (IHM) connectée en Ethernet.

La plateforme de gestion assurera :

- La communication bidirectionnelle entre tous les composants du système,
- La gestion des droits et des services,
- La traçabilité complète des appels et événements.

La fourniture des logiciels et des licences nécessaires à l'exploitation du système est incluse dans le présent projet.

En revanche, la fourniture des postes informatiques hébergeant les IHM n'est pas comprise dans le périmètre du marché.

- Implantation et limites fonctionnelles
- L'implantation des points d'appel malade et des équipements de report sera réalisée conformément aux plans joints au dossier.
- Le système d'appel malade n'intégrera pas de fonctionnalité de protection du travailleur isolé (PTI).

Un couplage avec un système de téléphonie sans fil de type DECT sera prévu dans le cadre de l'opération.

L'entreprise titulaire du lot devra :

- Réaliser l'ensemble des démarches techniques nécessaires,
- Assurer la compatibilité et l'interfaçage avec le système d'appel malade,
- Garantir le bon fonctionnement global de cette fonctionnalité.

4.7.2. Fonctionnalités du système d'appel malade

Les caractéristiques fonctionnelles décrites ci-après correspondent à la configuration standard du système à la livraison.

Elles devront toutefois être entièrement paramétrables, tant lors de la mise en service initiale que durant toute la durée d'exploitation, afin de permettre leur adaptation aux besoins évolutifs de l'établissement.

Le système devra notamment permettre les fonctionnalités suivantes :

- L'ensemble des équipements installés dans les chambres patients (dispositifs d'appel, manipulateurs, plaques murales, terminaux, etc.) devra être conçu avec des matériaux à propriétés antibactériennes.
- Ces équipements devront présenter une résistance durable aux produits de nettoyage et de désinfection, sans altération de leurs performances mécaniques, électriques ou esthétiques.
- Des écrans LCD alphanumériques seront prévus dans les locaux suivants :
 - Chambres,

- Offices,
- Salles de soins,
- Bureaux infirmiers.
- Ces afficheurs devront permettre une lecture claire et immédiate des informations liées aux appels.

Le système devra permettre :

- L'identification précise de l'origine de l'appel, notamment :
 - Lit,
 - Porte,
 - Sanitaires (WC),
 - Ou tout autre point d'appel configuré.
- L'identification du niveau de priorité ou du type d'appel, incluant a minima :
 - Appel de présence,
 - Appel normal,
 - Appel urgent,
 - Appel spécifique de type « appel cœur » ou équivalent, selon la configuration retenue.

Le système devra intégrer les fonctions suivantes :

- Le renvoi des appels vers les chambres ou locaux occupés, en fonction de la présence détectée ou déclarée,
- L'interconnexion fonctionnelle entre services, permettant la mutualisation ou le transfert des appels selon des règles paramétrables,
- La mise en attente des appels, avec déclenchement d'un ré-appel automatique à l'issue d'un délai réglable par paramétrage.
- Supervision, traçabilité et exploitation
- L'ensemble des événements du système (appels, acquittements, annulations, défauts, etc.) devra faire l'objet :
 - D'un archivage structuré,
 - D'une traçabilité complète et horodatée.
- La programmation, la configuration et la consultation des données devront être réalisables via des logiciels dédiés, accessibles depuis un poste informatique reconnu par le réseau de la DSI du CHU de Poitiers.
- Les droits d'accès et les niveaux d'exploitation devront être gérés de manière sécurisée.

Les fonctionnalités suivantes devront être proposées en option :

- Le renvoi des appels vers un système de téléphonie sans fil de type DECT, avec interfaçage compatible et paramétrable.

4.7.3. Principe de fonctionnement

4.7.3.1. Appel depuis le lit patient

L'appel depuis le lit est déclenché par le patient via :

- Le bouton d'appel du manipulateur (poire),
- Le bouton d'appel du bloc tête de lit,
- Le bouton d'appel situé sur le bloc porte à l'entrée de la chambre.

Le déclenchement de l'appel entraîne les actions suivantes :

- Allumage fixe ou clignotant (paramétrable) :
 - Du voyant de tranquillisation du manipulateur et/ou du bloc tête de lit,
 - Du voyant rouge du hublot de porte,
 - De l'icône correspondante sur le logiciel de supervision (en option).
- Émission d'un signal sonore :
 - Sur les blocs portes des chambres où une présence est active,
 - Sur les terminaux présents dans les offices, salles de soins ou locaux équipés,
 - Sur les afficheurs installés dans les circulations.

L'appel est identifié par son origine et sa nature et affiché :

- Sur les afficheurs des postes de soins,
- Sur les afficheurs des circulations,
- Sur les logiciels de supervision et de traçabilité,
- Sur les terminaux DECT du personnel soignant (option).

En cas de pluralité d'appels :

- L'appel prioritaire ou le plus ancien reste affiché,
- Les appels sont empilés avec indication du nombre d'appels en attente,
- Aucun appel ne peut être perdu ou écrasé.

4.7.3.2. Appel "fiche manipulateur débranchée"

Le retrait ou le débranchement du manipulateur depuis le bloc tête de lit génère automatiquement un appel de type défaut.

- Allumage fixe ou clignotant (paramétrable) :
 - Du voyant du bloc tête de lit,
 - Du voyant rouge du hublot de porte,
 - De l'icône correspondante sur le logiciel de supervision (option).
- Signal sonore :
 - Sur les blocs portes en présence,
 - Sur les terminaux des offices et salles de soins,
 - Sur les afficheurs de circulation,
 - Sur les logiciels de supervision et de traçabilité.
- Identification précise du lit concerné sur :
 - Les afficheurs des postes de soins,
 - Les afficheurs de circulation,
 - Les téléphones DECT (option).

Après acquittement, si le manipulateur reste débranché ou défectueux, un message sonore et visuel de type « défaut manipulateur » est diffusé en boucle sur tous les afficheurs actifs et de circulation jusqu'à reconnexion ou remplacement.

Seul l'afficheur technique, accessible exclusivement au personnel de maintenance, permet la mise en attente temporaire de ce défaut.

4.7.3.3. Appel depuis le sanitaire de la chambre

L'appel sanitaire est déclenché par :

- Pression sur le bouton d'appel,
- Actionnement de la tirette d'urgence.
- Allumage fixe ou clignotant (paramétrable) :
 - Du voyant de tranquillisation du bloc sanitaire,
 - Des voyants rouge et blanc du hublot de porte,
 - Des indicateurs correspondants sur le logiciel de supervision (option).
- Signal sonore renforcé :
 - Sur les blocs portes en présence,
 - Sur les terminaux des locaux de soins,
 - Sur les afficheurs de circulation.
- Affichage explicite de la nature « sanitaire » (libellé paramétrable) :
 - Sur les afficheurs des postes de soins,
 - Sur les afficheurs de circulation,
 - Sur les logiciels de supervision et de traçabilité,
 - Sur les terminaux DECT du personnel soignant.

L'appel sanitaire est prioritaire par rapport à un appel depuis le lit.

L'acquittement peut être effectué :

- Sur le lieu d'émission par un bouton de présence (selon configuration),
- Ou via une manipulation spécifique depuis l'afficheur technique, réservée au personnel technique.

4.7.3.4. Appel d'urgence infirmier

Lorsqu'un personnel soignant ayant activé sa présence déclenche un appel d'urgence via :

- Le bouton rouge du bloc porte,

- Le bouton d'urgence du bloc tête de lit,
- Le bouton d'urgence du manipulateur,

Les actions suivantes sont générées :

- Allumage fixe ou clignotant (paramétrable) :
 - Des voyants de tranquillisation concernés,
 - Des voyants de présence (1 et/ou 2) et rouge du hublot de porte,
 - Des indicateurs équivalents sur le logiciel de supervision (option).
- Diffusion sonore renforcée sur :
 - Les blocs portes en présence,
 - Les terminaux des locaux de soins,
 - Les afficheurs de circulation.
- Identification de l'appel avec la mention « urgence infirmière » (texte paramétrable) sur :
 - Les afficheurs des postes de soins,
 - Les afficheurs de circulation,
 - Les logiciels de supervision et de traçabilité,
 - Les terminaux DECT (option).

L'arrêt de l'appel d'urgence ne peut être effectué :

- Que depuis le point d'origine,
- Ou depuis l'afficheur technique, exclusivement par le personnel habilité.

4.7.3.5. Appel d'urgence sanitaire

L'appel d'urgence sanitaire est déclenché par un personnel présent via :

- Le bouton rouge sanitaire,
- Ou la tirette sanitaire.

Les actions suivantes sont générées :

- Voyants de tranquillisation,
- Voyants de présence (1 et/ou 2),
- Voyants rouge et blanc du hublot de porte,
- Indicateurs du logiciel de supervision (option).
- Diffusion sonore prioritaire sur :
 - Blocs portes en présence,
 - Terminaux des locaux de soins,
 - Afficheurs de circulation.
- Affichage de la mention « urgence WC » ou « REA » (libellés paramétrables) sur :
 - Les afficheurs de soins,
 - Les afficheurs de circulation,
 - Les logiciels de supervision et de traçabilité,
 - Les téléphones DECT (option).

L'arrêt de l'appel d'urgence sanitaire est uniquement possible depuis le lieu d'émission.

4.7.4. Passerelle TCP / IP

Il sera prévu la mise en œuvre d'une passerelle TCP / IP de marque ZETTLER et de référence 130.8000 ou équivalent, possédant les caractéristiques suivantes :

- Connexion à d'autres passerelles TCP/IP via LAN
- Répéteur à séparation galvanique pour la connexion LON
- Switch pour les connexions LAN Port 1, Port 2, Port 3
- Surveillance de maximum 119 nœuds dans la station. Les nœuds doivent être raccordés à la passerelle TCP/IP
- Configuration via ZETLON et serveur WEB intégré
- 4 entrées et 4 sorties isolées sans potentiel
- Contact de défaut
- Voyants pour diagnostic d'erreurs
- Surveillance de la passerelle pour détection défaut

4.7.5. Répéteurs

Il sera prévu la mise en œuvre de répéteurs de marque ZETTLER et de référence 130.5110 ou équivalent, possédant les caractéristiques suivantes :

- Répéteur à 2 canaux à isolation galvanique
- Permet la séparation ou l'extension des sections du bus et la régénération du signal de donnée
- Contrôle du flux de données avec led d'indication
- Séparation des canaux
- Installation simplifiée avec circuit de connexions débrochables
- Surveillance de ligne pour détection de défaut de la prise
- Plastique ABS blanc RAL 9016 Antibactérien à base d'ions Argent

4.7.6. Alimentation secourue et batteries

Il sera prévu la mise en œuvre d'une alimentation secourue équipée de batteries de marque ZETTLER et de référence 015.07X + PS-12260 ou équivalent, possédant les caractéristiques suivantes :

- Coffret d'installation avec couvercle transparent pour visualisation de fonctionnement par leds vertes (AC 220V, DC 24V, batteries)
- Alimentation 27V / 6A ou 9A selon la note de calcul de l'installation
- Régulateur de charge de batteries
- Disjoncteur unipolaire 6A ou 9A selon la version
- Bornes de raccordement
- 3 contacts de défaut disponibles (AC, DC, batteries)
- Conforme aux normes de sécurité DIN VDE 0805, EN 60950, IEC 60950
- Nécessite 2 batteries rechargeables 12V / 12Ah ou 26Ah selon la version de l'alimentation

4.7.7. Afficheur de station STDi

Il sera prévu la mise en œuvre de station dans les bureaux IDE et la salle de pause de marque ZETTLER et de référence 138.3101S ou équivalent possédant les caractéristiques suivantes :

- Ecran LCD alphanumérique 2x16 caractères
- Montage en version mural
- 2 touches de présences avec voyant
- Fonctions disponibles :
 - Affichage des présences, appels, interconnexion ou de l'heure
 - Mise en attente des appels
- Lisibilité des informations à 3 mètres minimum
- Plastique ABS blanc RAL 9016 Antimicrobien à base d'ions Argent
- Surveillance de l'afficheur de report pour détection de défaut
- Hauteur de pose : 150 cm du sol fini

4.7.8. Afficheur de chambre

Il sera prévu la mise en place d'afficheur de chambre dans l'ensemble des chambres simples et doubles **ainsi que dans la salle de bains commune** de marque ZETTLER et de référence 139.1601S ou équivalent possédant les caractéristiques suivantes :

- Ecran LCD éclairé 2x16 caractères, alphanumériques, hauteur des caractères : 4mm, taille de l'afficheur 66x14 mm
- Affichage de l'appel prioritaire
- Fonction de défilement pour afficher les autres appels
- Affichage des présences dans la station tant qu'il n'y a pas d'appel
- Affichage des listes pour : présence, messages, appels mis en attente et dérangement
- Une sortie pour avertisseur sonore externe
- Le module afficheur comprend les entrées et sorties suivantes :
 - Une ligne d'appel avec propre sortie pour le voyant de tranquillisation (DEL jaune) et surveillance de ligne pour les appareils d'appel dans la chambre et/ou aux lits
 - Une ligne WC avec propre sortie pour le voyant de tranquillisation (DEL jaune) et surveillance de la ligne
 - Une entrée pour les autres appels
 - 3 sorties pour les lampes du hublot DEL sans électronique (Appel, appel WC, présence)

- Un bouton d'appel rouge pour déclencher un appel de patient, avec symbole et voyant de tranquillisation (DEL jaune)
- Un bouton de présence, vert, pour activer l'afficheur, avec symbole et voyant de contrôle (DEL jaune)
- Boîtier en ABS blanc (RAL 9016) traité antibactérien
- Conforme aux exigences de la norme DIN VDE 0834

4.7.9. Afficheur de couloir

Il sera prévu la mise en œuvre d'afficheurs double face implantés dans les circulations grande aile et petite aile. Ils seront de marque ZETTLER et de référence 130.5731 ou équivalent possédant les caractéristiques suivantes :

- Affichage des appels suivant la priorité et l'ordre de leur apparition
- Les appels d'urgence clignotent sur l'afficheur ce qui permet de les distinguer des appels normaux
- Affichage avec DEL, bien lisible
- Programmable pour afficher des types d'appel sélectionnés
- Renvoi d'appel sonore
- Réglage télécommandé du volume du renvoi acoustique d'appel
- Afficheur : 10 caractères alphanumériques, hauteur des caractères 60 mm
- Distance de lecture 25m
- Boîtier en tôle d'acier peint blanc RAL 9016
- Indice de protection IP 40

4.7.10. Prise d'appel et manipulateur

Il sera prévu la mise en œuvre d'une prise d'appel, à fournir au titulaire du lot Fluides Médicaux pour mise en œuvre, de marque ZETTLER et de référence 127.8400S ou équivalent possédant les caractéristiques suivantes :

- Bouton d'appel patient rouge avec voyant de localisation et voyant de tranquillisation
- Prise Sub-D 15 points pour la connexion de :
 - Manipulateur VarioLine 127.xxxx avec et sans phonie pour déclencher des appels, commande de radio, commande d'éclairage
 - Adaptateur pour appareils médicaux avec connecteurs Sub-D
 - Récepteur radio
 - Module de diagnostic
- Surveillance de ligne / appel de retrait de prise
- Connexion de l'éclairage de chambre et de l'éclairage de lit, commande avec manipulateur avec boutons
- Boîtier en ABS blanc (RAL 9016) traité antimicrobien

Il sera prévu la mise en œuvre d'un manipulateur par lit, de marque ZETTLER et de référence 127.5620XL ou équivalent possédant les caractéristiques suivantes :

- Manipulateur en ABS blanc (RAL 9016)
- Boîtier, clavier à membrane, câble et connecteur antibactérien
- Un bouton d'appel de patient rouge, avec voyant de localisation et de tranquillisation, avec surveillance du bloc d'appel DIN VDE
- Deux boutons d'éclairage jaune. Bouton d'éclairage de lit avec voyant de localisation, éclairage jaune de faible intensité
- Connecteur VarioLine Sub D 15 points
- Cordon souple de 5 m
- Indice de protection : IP54

4.7.11. Tirette d'appel IP 66

Il sera prévu la mise en œuvre dans chaque salle d'eau d'une tirette d'appel de marque ZETTLER et de référence 127.8651S ou équivalent possédant les caractéristiques suivantes :

- Cordon rouge antibactérien, longueur 3m pour appel patient avec manche triangulaire
- Cordon avec protection contre l'étranglement et la rupture : La fixation du cordon se détache lors d'une charge de traction de 3,5 Kg max
- Montage dans boîte de connexion et adaptateur pour boîte de connexion référence 127.8670
- Voyant périphérique de tranquillisation (DEL rouge)
- Conforme aux exigences de la norme DIN VDE 0834

4.7.12. Hublot avec électronique

Il sera prévu la mise en œuvre d'un hublot de chambre avec électronique de marque ZETTLER et de référence 138.4050S ou équivalent possédant les caractéristiques suivantes :

- Pour affichage des présences, d'appels standards, d'appel d'urgence et d'appels d'alarme avec différentes formes de signaux (mode de clignotement) conformes à la norme DIN VDE 0834 et affichage de dérangements des lignes d'appel
- 4 compartiments lumineux avec voyants DEL multicolore. Les couleurs et les modes de clignotements des présences, appels et dérangements peuvent être programmés librement
- Nœud LON adressable avec circuit électronique de commande pour tous les composants de la chambre
- 8 Entrées et sorties surveillées, librement programmables, pour la connexion de composants de chambre conformément à la DIN VDE 0834
- Interface série RS-485 pour la commande de composants
- Boîtier en ABS blanc antibactérien (RAL 9016), corps de lampe opale, plaque support gris perle (RAL 1013)
- Indice de protection : IP 40

4.7.13. Câblage

Il sera à prévoir, l'intégralité du câblage des composants du système d'appel malade suivant les prescriptions fournisseur. A ce titre, il sera prévu :

- Câblage des interfaces TCP / IP 4 paires catégorie 6a
- Câblage du bus LON : 5 paires 8/10e
- Câblage des alimentations 24V : 2x1,5 mm² ou 2x2,5 mm²
- Câblage des afficheurs de salles, des hublots et des afficheurs de couloir en bus 5 paires 8/10e
- Câblage des afficheurs de chambre depuis le hublot : Cable 4 paires 5/10e
- Câblage des prises manipulateur depuis le hublot : Cable 2 paires 5/10e
- Câblage des tirettes appel sanitaires depuis le hublot : Cable 2 paires 5/10e

4.7.14. Programmation, essais et mise en service

Le titulaire du présent lot devra se rapprocher des services techniques pour connaître les paramétrages souhaités. Il sera nécessaire de se faire confirmer la présence d'une centrale de groupe et des logiciels associés pour réaliser l'ensemble des paramétrages.

Le titulaire devra l'intégralité de la programmation des équipements.

La mise en service complète du système d'appel malade comprendra :

- La réalisation d'essais fonctionnels pièce par pièce, couvrant l'ensemble des configurations possibles (appel normal, appel d'urgence, acquittements, reports, signalisation locale et centralisée, continuité de service, etc.)
- La vérification et les essais de l'interface utilisateur et des équipements de supervision, incluant la cohérence des informations affichées, la réactivité du système et la bonne transmission des alarmes
- L'établissement d'un schéma de câblage détaillé et conforme à l'installation réelle (DOE), accompagné d'une notice d'exploitation et de maintenance, précisant les principes de fonctionnement, les procédures d'utilisation courante, les consignes de sécurité, ainsi que les opérations de maintenance préventive et corrective

Un contrôle de réception sera réalisé en fin de chantier, en présence des services techniques, afin de vérifier la conformité des ouvrages exécutés, le bon fonctionnement de l'ensemble des installations et leur adéquation aux prescriptions techniques et réglementaires en vigueur.

4.8. Système de Sécurité Incendie

4.8.1. Généralités

L'entreprise attributaire du lot conserve la responsabilité pleine et entière de l'obligation de résultat. Celle-ci sera appréciée au regard de la conformité de l'installation aux fonctionnalités exigées par le présent document, ainsi qu'aux normes, règlements et prescriptions techniques en vigueur auxquels il se réfère.

Cette conformité sera vérifiée lors des opérations d'essais, de contrôles et de vérifications techniques de l'installation, incluant notamment la mise en œuvre des dispositifs et procédures de contrôle de performance qu'elle préconise, tels que les Foyers de Contrôle d'Efficacité (FCE).

L'ensemble des épreuves nécessaires à la réception de l'installation, ainsi que la fourniture des matériels, moyens humains et techniques requis pour leur réalisation, relèvent exclusivement de la responsabilité de l'entreprise titulaire du lot.

L'entreprise devra justifier, préalablement à toute contractualisation, de la détention :

- D'une certification APSAD en cours de validité, conforme au règlement I7 – Détection automatique d'incendie (entreprise d'installation) ;
- D'une police d'assurance couvrant sa responsabilité civile, ainsi que ses responsabilités biennale et décennale, spécifiquement adaptées à la nature des prestations objet du marché.

À défaut de pouvoir produire ces garanties et certifications, l'entreprise devra obligatoirement constituer un groupement conjoint ou s'adjoindre les compétences d'une entreprise d'expertise qualifiée, assurant les missions d'études, d'assistance technique et de conformité réglementaire requises.

4.8.2. Installation du Système de Sécurité incendie

Le Système de Sécurité Incendie (SSI) de catégorie A mis en œuvre sera conçu, installé, paramétré et exploité en stricte conformité avec le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public de type U, ainsi qu'avec l'ensemble des normes et référentiels applicables en vigueur.

Le SSI aura pour finalité d'assurer la détection précoce de tout début d'incendie, d'en garantir la signalisation et la localisation précises, et de permettre la commande automatique et manuelle des dispositifs de mise en sécurité, afin de faciliter une intervention rapide et efficace dans des conditions optimales de sécurité pour les occupants et les intervenants.

L'installation reposera sur une architecture adressable, permettant l'identification individuelle de chaque point de détection et de commande, ainsi que la localisation fine des zones géographiques concernées par un événement. L'alarme générale sélective sera diffusée exclusivement dans les locaux de soins, les locaux occupés en permanence par le personnel, ainsi que dans les dégagements. La mise en place de tableaux répéteurs d'alarme, en nombre volontairement limité, visera à assurer l'information du personnel sans provoquer d'alerte intempestive auprès des patients.

L'installation du SSI comprendra, sans que cette liste soit limitative, la fourniture, la pose, le raccordement, le paramétrage, les essais et la mise en service des équipements suivants :

- Une extension du tableau de signalisation adressable du système de détection incendie (SDI), existant, permettant l'identification des points de détection, y compris paramétrage et mise en service.
- Une extension du centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI) adressable, comprenant paramétrage et mise en service.
- Une alimentation électrique de sécurité (AES) 48 V courant continu, équipée de son chargeur et de batteries, destinée à l'alimentation des dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
- Les équipements déportés nécessaires au fonctionnement du système ainsi que les voies de transmission associées.
- Les tableaux de report et de répétition du SSI.
- Les déclencheurs manuels adressables (DM).
- Les détecteurs automatiques adressables (DA) adaptés aux locaux protégés.
- Les indicateurs d'action.
- Les dispositifs de diffusion de l'alarme générale sélective, incluant les dispositifs visuels de signalisation lumineuse.
- Le câblage des lignes de bus de détection, des lignes de télécommande et de contrôle.
- Le câblage des dispositifs actionnés de sécurité (DAS).
- Le câblage des ventouses électromagnétiques des portes de recoupement.
- Le câblage des ferme-portes débrayables des portes de chambres.
- Le câblage et le raccordement des automatismes de sécurité, notamment :
 - Le déverrouillage des sorties de secours par dispositifs de commande manuelle d'ouverture,
 - L'ouverture des portes automatiques par dispositifs de commande manuelle,
 - L'arrêt des ventilateurs de soufflage et des installations de climatisation.

L'ensemble de ces prestations inclura les essais fonctionnels, les vérifications réglementaires, les réglages nécessaires et la mise en service complète du système, en vue de sa réception.

4.8.3. Décomposition des zones

Voir le cahier des charges fonctionnel du Système de sécurité incendie et plans de zonage SSI.

Définition :

- ZA : Zone d'Alarme
- ZC : Zone de Compartimentage

- ZF : Zone de Désenfumage
- ZDA : Zone de Détection Automatique
- ZDM : Zone de Détection Manuelle

4.8.4. Principe de fonctionnement

Voir cahier des charges fonctionnel du Système de Sécurité Incendie du Coordonnateur SSI

4.8.5. Tableau de signalisation SDI et centralisateur de mise en sécurité incendie CMSI

Ces équipements sont existants et situés dans le VTP du noyau au niveau H4 du bâtiment Jean Bernard.

L'ensemble comprenant :

- Un Système de Détection Incendie S.D.I. avec un Equipement de Contrôle et de Signalisation E.C.S. de marque DEF type ALTAIR
- Un Système de Mise en Sécurité Incendie S.M.S.I. avec un Centralisateur de Mise en sécurité Incendie C.M.S.I de marque DEF ANTARES 4
- Une Unité d'Aide à l'Exploitation U.A.E. de marque DEF

Les centrales comportent une réserve suffisante, tant sur la réserve en points d'adresses sur la carte E.C.S. que sur les facettes d'asservissement du C.M.S.I.

4.8.6. Matériels déportés

Des modules adressables de télécommande et de contrôle seront installés à proximité immédiate de chaque équipement ou organe piloté (tels que volets de désenfumage, volets d'amenée d'air, clapets coupe-feu, portes à sécurité renforcée, etc.).

Ils seront implantés prioritairement dans les faux plafonds démontables. En l'absence de faux plafond, leur mise en œuvre sera assurée dans des gaines techniques, des coffrets métalliques ou tout autre dispositif offrant un accès aisé pour l'exploitation et la maintenance.

Les signalisations d'état associées à ces modules (position, défaut, commande) seront systématiquement reportées sous le faux plafond, de manière à être visibles depuis les circulations, facilitant ainsi l'exploitation, le contrôle et les opérations de maintenance.

L'ensemble de ces modules sera raccordé aux bus de transmission des lignes de télécommande et de contrôle du système de sécurité incendie, dans le respect des prescriptions du constructeur et des normes applicables.

Une capacité de réserve minimale de 20 % par zone de commande (ZC) sera prévue sur chaque bus, afin de permettre l'intégration ultérieure de matériels déportés complémentaires, sans nécessité de création ou de tirage supplémentaire de lignes depuis le CMSI.

4.8.7. Programmation

Dès le lancement des travaux, des réunions spécifiques dédiées au Système de Sécurité Incendie (SSI) seront organisées. Elles auront notamment pour objet la définition et la validation des zones de détection automatique (ZDA) et des zones de détection manuelle (ZDM), ainsi que leur articulation avec les zones de mise en sécurité. Pour les besoins du projet, l'entreprise titulaire du lot assurera, pour chaque phase de travaux, la réalisation de l'étude fonctionnelle du SSI, comprenant notamment :

- La définition et la formalisation des séquences de fonctionnement,
- L'analyse des interactions entre équipements et systèmes,
- La hiérarchisation des niveaux de priorité,
- La rédaction des libellés de localisation,
- L'établissement des consignes d'intervention,
- Le paramétrage des points du système, ainsi que la recette fonctionnelle correspondante.

L'élaboration et la validation des séquences de fonctionnement associées à chaque zone créée ou modifiée seront conduites en concertation étroite avec le Bureau de Contrôle, le coordinateur SSI et le Maître d'Ouvrage, afin d'assurer la conformité réglementaire et l'homogénéité globale du système.

L'entreprise devra reprendre le tableau de corrélation existant, le mettre à jour et y intégrer l'ensemble des nouvelles séquences liées au projet, en coordination avec le coordinateur SSI.

Elle devra également mettre à jour, compléter et restituer l'intégralité des plans et synoptiques SSI existants, tous supports confondus (documents graphiques et supports numériques), afin de refléter fidèlement l'état final de l'installation.

La programmation du SSI sera réalisée à partir d'un terminal d'exploitation, qu'il soit intégré au système ou déporté, conformément aux préconisations du fabricant et aux exigences d'exploitation du site.

Le déclenchement des dispositifs actionnés de sécurité (DAS) consécutif à l'activation de la détection automatique

devra intervenir dans un délai maximal de 30 secondes, correspondant au temps écoulé entre l'émission de l'ordre de commande et la mise en position de sécurité effective des DAS.

- Documents à établir par l'entreprise

À partir des pièces du Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), l'entreprise titulaire du lot devra produire, pour validation, les documents suivants :

- Les plans d'implantation des équipements SSI – partie SDI ;
- Les synoptiques fonctionnels SSI – partie SDI ;
- Les plans d'implantation des équipements SSI – partie CMSI ;
- Les synoptiques fonctionnels SSI – partie CMSI ;
- Les plans des zones de détection et des zones de mise en sécurité incendie.

L'ensemble de ces documents devra être conforme à la réglementation en vigueur, aux prescriptions du présent dossier et aux exigences des organismes de contrôle, et fera l'objet d'une validation préalable avant exécution.

4.8.8. Tableau déporté

L'entreprise titulaire du lot assurera la fourniture, l'installation et la mise en service de tableaux répéteurs d'exploitation technique, de marque DEF ou équipement techniquement équivalent, conformes à la réglementation en vigueur et parfaitement compatibles avec le Système de Détection Incendie (SDI) mis en œuvre. Ils seront implantés dans les bureaux infirmiers et dans la salle de soins.

Ces tableaux répéteurs seront destinés à l'affichage exhaustif des informations d'alarme issues de la centrale à laquelle ils sont associés. À ce titre, l'ensemble des messages d'alarme générés par ladite centrale devra être accessible et affichable sur chaque tableau répéteur concerné.

Chaque tableau répéteur d'exploitation technique sera raccordé et alimenté directement par le bus de détection, sans adjonction d'alimentation électrique extérieure, dans un objectif d'optimisation du câblage, de fiabilité et de conformité aux prescriptions du constructeur.

Chaque équipement permettra la gestion et la signalisation d'un ou plusieurs équipements de contrôle, et fera l'objet d'une surveillance permanente par le système SSI.

L'affichage de chaque tableau sera synchronisé en temps réel avec le ou les équipements de contrôle et de signalisation auxquels il est associé. Il devra être en mesure de gérer et d'afficher l'ensemble des événements du système, notamment :

- Les alarmes,
- Les pré-alarmes,
- Les dérangements,
- Les mises hors service, ainsi que les messages techniques.

Les tableaux répéteurs disposeront à minima de deux touches dédiées à l'exploitation, à savoir :

- Une commande « arrêt du signal sonore »,
- Une commande de « défilement des alarmes ».

Chaque tableau répéteur d'exploitation offrira les fonctionnalités suivantes :

- Une interface de commande pilotée par menus,
- Un affichage en texte clair, sur écran LCD de 8 lignes de 40 caractères,
- Un rétroéclairage automatique, dépendant de l'état de l'affichage lumineux,
- L'affichage simultané d'au moins deux événements, les autres événements étant accessibles par interrogation,
- La possibilité de paramétrer des libellés spécifiques par local ou par groupe de locaux, facilitant l'identification rapide du lieu du sinistre,
- Un accès sécurisé aux commandes, protégé par mot de passe.

L'acquiescement ou l'effacement de l'alarme visuelle ne pourra être effectué que lorsque la cause de l'alarme aura été effectivement levée et reconnue au niveau du système SSI, conformément aux règles d'exploitation et de sécurité.

4.8.9. Déclencheurs manuels adressables

Le déclenchement de l'alarme générale sélective devra pouvoir être commandé manuellement depuis les circulations, au moyen de boutons-poussoirs sous protection à rompre, clairement identifiables, facilement accessibles et implantés à chaque niveau, au droit des cages d'escaliers ainsi qu'à proximité immédiate des issues donnant vers l'extérieur.

Toute action sur l'un de ces dispositifs devra entraîner le déclenchement immédiat de l'alarme, sans aucune temporisation, conformément aux exigences réglementaires applicables aux établissements de type U.

Les déclencheurs manuels d'alarme seront de marque DEF ou matériel techniquement équivalent, compatibles avec le Système de Sécurité Incendie et agréés pour une utilisation en SSI de catégorie A.

Chaque déclencheur manuel sera constitué d'un boîtier de couleur rouge, réalisé en matériau plastique à forte résistance aux chocs et aux rayures. L'organe de commande intégrera un contact à fermeture, actionné soit par relâchement d'un bouton maintenu en position d'attente par membrane déformable, soit par pression directe sur ce bouton.

Le contact devra demeurer maintenu en position d'alarme jusqu'au remplacement de l'élément de protection à briser, garantissant ainsi la mémorisation de l'événement.

Chaque déclencheur manuel sera équipé a minima :

- D'un bornier de contact,
- D'un bornier de raccordement sans vis,
- D'une diode électroluminescente rouge, indiquant l'état d'alarme, dont le fonctionnement pourra être testé depuis l'extérieur, sans ouverture du boîtier, au moyen d'un outil approprié,
- D'un clapet de protection transparent et amovible, destiné à réduire les risques de déclenchements intempestifs.

Les déclencheurs manuels seront adressables individuellement et raccordés à l'Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS).

Sur les lignes principales rebouclées, les déclencheurs manuels devront être séparés des détecteurs automatiques par des isolateurs de court-circuit, afin de garantir la continuité de fonctionnement du système en cas de défaut.

Les déclencheurs manuels seront implantés à une hauteur réglementaire de 1,30 mètre par rapport au sol fini.

Ils seront positionnés :

- Au rez-de-chaussée, à proximité immédiate des sorties de secours,
- Aux étages, au droit des cages d'escaliers,
- Et de manière générale dans les circulations et dégagements desservant les issues d'évacuation.

Chaque boîtier fera l'objet d'une identification permanente, au moyen d'une étiquette gravée et collée, précisant l'adresse du déclencheur manuel d'alarme.

Cette identification sera réalisée selon un principe identique à celui mis en œuvre sur les installations existantes du site, afin d'assurer une cohérence d'exploitation et de maintenance.

4.8.10. Détecteurs automatiques adressables

4.8.10.1. Généralités

Les nouveaux détecteurs automatiques d'incendie devront être certifiés conformes à la marque NF-DI NF S 61-950 selon le référentiel NF-EN 54-5, NF-EN 54-7 et NF-EN 54-9.

Ils seront estampillés NF-SSI, conforme au MS57 paragraphe 2 et porteurs de l'étiquette verte petit modèle (NF) attestant de cette conformité.

Ils seront par ailleurs associés avec l'ECS sur lequel ils seront raccordés. L'entreprise du présent lot devra produire le rapport d'associativité délivré par le CNMIS.

Les détecteurs automatiques d'incendie seront de type ponctuels identifiables individuellement et constitués :

- D'un socle permettant sa fixation mécanique et le raccordement des câbles par bornes auto-blocantes sans vis et une possibilité de blocage mécanique évitant l'extraction malveillante du capteur. Certains socles pourront incorporer un avertisseur sonore pour répondre à des besoins particuliers (pré alarme, moyens complémentaires d'alarme ...).
- D'un capteur adapté aux phénomènes à détecter, fixé au socle par verrouillage baïonnette résistant aux vibrations. Il comporte un élément électronique hermétiquement scellé interchangeable par simple embrochage, un voyant lumineux clignotant de signalisation de fonctionnement visible de tous côtés.
- Les divers types de capteurs devront être interchangeables dans les socles sans modification de l'installation.
- Les divers types de capteurs devront être interchangeables dans les socles sans modification de l'installation. Chaque détecteur et déclencheur manuel sera obligatoirement équipé d'un isolateur de ligne. Cette solution garantit le fonctionnement de la totalité de l'installation de détection en cas de défaut d'un tronçon de câble ou d'un détecteur, à l'exception du seul détecteur en défaut.
- Les détecteurs seront implantés au plafond des locaux protégés. Le voyant lumineux clignotant du socle des détecteurs non directement visibles depuis le cheminement normal de reconnaissance sera doublé par un répéteur d'action visible depuis ce cheminement.

- La fixation des socles se fera directement au plafond dans les salles ne comportant ni retombées de poutres, ni gaine de ventilation. Dans le cas contraire, les détecteurs seront ramenés au niveau inférieur des poutres ou gaines par l'intermédiaire de dispositifs rigides appropriés.
- L'enlèvement d'une tête de détecteur retirée de son socle devra être signalé sous forme de dérangement au niveau du tableau de signalisation.
- Les socles seront d'un type étanche aux poussières et aux produits de désinfection, entre autres dans les salles d'opération et de réveil.
- Chaque socle ou tête sera identifié par une étiquette gravée précisant l'adresse du détecteur.

L'entreprise du présent lot aura obligation de vérifier si le type de détecteur prévu dans les locaux est conforme et adapté aux risques à surveiller et aux conditions d'exploitation.

L'entreprise du présent lot devra réaliser les études de couverture et d'analyse de risque des locaux conformément à la norme NFS 61-970 (avec l'intégration du coefficient réducteur k).

Un tableau d'analyse par local au format « Excel » sera à produire justifiant le choix et le nombre de détecteur automatique d'incendie par local.

Dans les locaux humides, le socle y compris la tête des détecteurs seront étanches.

4.8.10.2. Détecteurs optiques de fumée

Les détecteurs automatiques d'incendie de type optique de fumée seront de marque DEF ou de technologie équivalente, compatibles avec le Système de Sécurité Incendie de catégorie A et exclusivement utilisés en mode adressable.

Ils intégreront un traitement avancé des signaux par algorithmes de détection, garantissant une fiabilité élevée et une réduction des alarmes intempestives.

Les détecteurs reposeront sur le principe de diffusion lumineuse, associé à un capteur optoélectronique.

La conception de la chambre de mesure optique, spécifiquement étudiée pour limiter l'influence des phénomènes perturbateurs (poussières, courants d'air, parasites optiques), permettra néanmoins une détection performante des fumées blanches et noires.

Grâce à un dispositif de mesure optoélectronique à capteur haute performance, ces détecteurs seront capables de détecter un large spectre de fumées, correspondant notamment aux types de foyers TF1 et TF3 à TF5, conformément aux exigences de la norme EN 54-7.

Le comportement de détection pourra être ajusté par paramétrage, via les différents niveaux de sensibilité et algorithmes proposés par le constructeur, afin d'adapter la détection aux conditions d'exploitation des locaux. Le téléchargement et l'échange des données (paramétrage, états, historiques) devront s'effectuer de manière automatique, sans intervention manuelle sur le détecteur.

Ces détecteurs seront destinés à l'avertissement précoce en cas :

- D'incendies à flammes générant des fumées visibles,
- De feux couvants produisant des fumées lentes et diffuses.

Ils seront exclusivement intégrés dans une architecture adressable, permettant leur identification individuelle et leur localisation précise au niveau du système.

Les opérations de contrôle et de maintenance des détecteurs devront pouvoir être réalisées sans utilisation d'aérosols, au moyen d'une perche optoélectronique dédiée, solution privilégiée pour ses avantages sanitaires et environnementaux.

Dans une démarche conforme aux principes de la Haute Qualité Environnementale (HQE), les détecteurs devront présenter une conception écoresponsable, incluant notamment :

- L'utilisation de matériaux recyclables,
- L'absence totale de radioéléments artificiels,
- Une conception limitant l'impact environnemental sur l'ensemble du cycle de vie du produit.

4.8.11. Indicateurs d'action

Dans les locaux ou volumes habituellement fermés, ainsi que dans ceux situés en dehors des parcours de reconnaissance, des indicateurs d'action seront systématiquement mis en œuvre afin de garantir une orientation rapide, immédiate et sans équivoque du personnel d'intervention vers la zone concernée par un départ de feu. Ces dispositifs seront implantés de manière judicieusement étudiée le long des cheminements d'intervention, et assureront la retransmission visuelle de l'état d'alarme des détecteurs concernés, par répétition de la signalisation lumineuse présente au niveau des socles de détection.

Lorsque plusieurs locaux sont desservis par une même circulation, les indicateurs d'action seront installés côté circulation, au-dessus des portes d'accès des locaux protégés, chacun étant associé au ou aux détecteurs dont il signale le déclenchement, afin de permettre une identification immédiate du local concerné. Les indicateurs d'action seront de marque DEF ou matériel techniquement équivalent, compatibles avec le système de détection incendie adressable mis en œuvre.

Chaque indicateur d'action sera équipé à minima :

- De deux diodes électroluminescentes rouges à forte intensité lumineuse, garantissant une visibilité optimale depuis les circulations,
- De bornes de raccordement sans vis, facilitant l'installation et la maintenance,
- De circuits de raccordement découplés, permettant la connexion et la gestion de jusqu'à quatre détecteurs relevant du même système de détection incendie.

L'ensemble des indicateurs d'action sera intégré au système SSI de manière cohérente, conformément aux prescriptions du constructeur, aux normes applicables et aux exigences d'exploitation du site.

4.8.12. Alarme générale sélective

À partir de l'Unité de Gestion d'Alarme (UGA), la diffusion de l'alarme générale sélective sera assurée par la mise en œuvre de diffuseurs sonores d'alarme générale (AGS), dimensionnés de manière à garantir un niveau acoustique adapté aux volumes et à l'usage des locaux.

Le niveau sonore des dispositifs de signalisation devra être réglable, afin de permettre un ajustement fin en fonction des contraintes d'exploitation et des prescriptions réglementaires applicables aux établissements de type U.

Les diffuseurs sonores seront de type AGS2000 de marque DEF ou matériel techniquement équivalent, compatibles avec l'UGA et agréés pour une utilisation dans un SSI de catégorie A.

Les diffuseurs sonores seront installés à une hauteur minimale de 2,25 mètres par rapport au sol fini, de manière à assurer une diffusion homogène du signal sonore et à limiter les risques de dégradation.

Ils seront raccordés à l'UGA au moyen de câbles résistants au feu de type CR1, de section $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ou $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$, posés sur chemins de câbles et protégés par gainage ICTA, conformément aux exigences normatives et aux prescriptions du constructeur.

La diffusion de l'alarme générale devra être parfaitement perceptible et identifiable depuis tout point du bâtiment, y compris dans les zones à ambiances sonores spécifiques, conformément au règlement de sécurité.

Les diffuseurs sonores d'alarme générale devront présenter a minima les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 V ou 48 V courant continu,
- Puissance acoustique moyenne : 60 dB à une distance de 2 mètres,
- Classe de fonctionnement : Classe A,
- Signal sonore conforme à la norme NF S 61-936,
- Type de signal : son continu.

L'ensemble de l'installation sera conçu, réglé et validé afin d'assurer une efficacité optimale du dispositif d'alarme, dans le respect des exigences réglementaires, fonctionnelles et d'exploitation.

4.8.13. Alarme générale sélective avec voyant lumineux

Depuis l'Unité de Gestion d'Alarme (UGA), la diffusion de l'alarme générale sélective sera assurée par des diffuseurs d'alarme sonore intégrant une signalisation lumineuse, dimensionnés afin de garantir un niveau acoustique adapté aux volumes et aux usages des locaux concernés.

Les diffuseurs seront de marque DEF ou de technologie équivalente, compatibles avec le système SSI de catégorie A et conformes à la réglementation en vigueur.

Les diffuseurs combinés sonores et lumineux seront installés à une hauteur minimale de 2,25 mètres par rapport au sol fini, de manière à assurer une diffusion efficace et homogène du signal sonore et visuel.

Ils seront raccordés à l'UGA au moyen de câbles résistants au feu de type CR1, de section $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ou $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$, posés sur chemins de câbles et protégés par gainage ICTA, conformément aux prescriptions normatives et aux préconisations du constructeur.

La diffusion de l'alarme générale, tant sonore que visuelle, devra être clairement identifiable depuis tout point du bâtiment, y compris dans les zones présentant des contraintes acoustiques ou de visibilité particulière.

Les diffuseurs d'alarme sonore et lumineuse devront présenter a minima les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 V ou 48 V courant continu,
- Puissance acoustique moyenne : 60 dB à une distance de 2 mètres,

- Puissance lumineuse maximale : 0,3 candela,
- Signalisation lumineuse : couleur rouge,
- Classe de fonctionnement : Classe A,
- Signal sonore conforme à la norme NF S 61-936,
- Type de signal : son continu.

L'ensemble de l'installation sera conçu, réglé et validé de manière à garantir l'efficacité du dispositif d'alarme générale sélective, dans le strict respect des exigences réglementaires, fonctionnelles et d'exploitation du site.

4.8.14. Flash lumineux

Depuis l'Unité de Gestion d'Alarme (UGA), la diffusion de l'alarme générale sélective par signalisation visuelle sera assurée par la mise en œuvre de dispositifs lumineux de type flash, implantés en priorité dans les sanitaires ouverts au public, ainsi que dans tout autre local nécessitant une information visuelle renforcée.

Les flashes lumineuses seront de type Radiance de marque DEF ou matériel techniquement équivalent, compatibles avec le Système de Sécurité Incendie de catégorie A et conformes à la réglementation en vigueur.

Les dispositifs lumineux seront installés à une hauteur minimale de 2,25 mètres par rapport au sol fini, garantissant une visibilité optimale et limitant les risques de dégradation.

Ils seront raccordés à l'UGA au moyen de câbles résistants au feu de type CR1, de section $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ou $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$, posés sur chemins de câbles et protégés par gainage ICTA, conformément aux exigences normatives et aux préconisations du constructeur.

La signalisation visuelle de l'alarme générale devra être clairement perceptible et identifiable depuis tout point du bâtiment, en complément de la signalisation sonore, et notamment dans les locaux où l'audibilité peut être limitée.

Les flashes lumineuses d'alarme devront présenter à minima les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 V ou 48 V courant continu,
- Puissance lumineuse maximale : 0,3 candela,
- Signalisation lumineuse : couleur rouge,
- Type de fonctionnement : flash continu,
- Fréquence de clignotement conforme aux exigences réglementaires applicables.

L'ensemble de l'installation sera conçu, réglé et validé de manière à assurer une information visuelle efficace et immédiate des occupants, dans le strict respect des exigences réglementaires, fonctionnelles et d'exploitation.

4.8.15. Avertisseur sonore

Depuis l'Unité de Gestion d'Alarme (UGA), la diffusion de l'alarme générale sera assurée par la mise en œuvre d'avertisseurs sonores, dimensionnés de manière à garantir un niveau acoustique adapté aux caractéristiques des locaux concernés.

L'entreprise titulaire du lot assurera la fourniture, l'installation et la mise en service d'avertisseurs sonores conformes à la norme NF S 32-001, spécifiquement destinés à l'information des occupants dans les zones non classées ERP.

Les dispositifs de signalisation sonore seront de type AVS 2000 de marque DEF ou matériel techniquement équivalent, compatibles avec l'UGA et conformes aux exigences réglementaires applicables.

Les avertisseurs sonores seront installés à une hauteur minimale de 2,25 mètres par rapport au sol fini, assurant une diffusion efficace du signal sonore tout en limitant les risques de dégradation.

Ils seront raccordés à l'UGA au moyen de câbles résistants au feu de type CR1, de section $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ou $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$, posés sur chemins de câbles et protégés par gainage ICTA, conformément aux normes en vigueur et aux prescriptions du constructeur.

La diffusion de l'alarme par ces avertisseurs sonores devra être audible exclusivement dans les zones non ERP, sans propagation indésirable vers les zones recevant du public.

Les avertisseurs sonores devront présenter à minima les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 24 V ou 48 V courant continu,
- Puissance acoustique moyenne : 90 dB à une distance de 2 mètres,
- Classe de fonctionnement : Classe B,
- Signal sonore conforme à la norme NF S 32-001,
- Type de signal : son modulé.

L'ensemble du dispositif sera conçu, réglé et validé afin de garantir une signalisation sonore efficace, ciblée et

conforme à la réglementation, dans le respect des exigences fonctionnelles et d'exploitation du site.

4.8.16. Câblage des bus pour lignes de détection, télécommande et contrôle

4.8.16.1. Lignes de détection

Chaque ligne de détection incendie sera réalisée selon une architecture bouclée fermée, raccordée depuis et vers le tableau de signalisation du Système de Détection Incendie, conformément aux prescriptions applicables aux SSI de catégorie A.

Il sera prévu, a minima, une ligne de détection par niveau, chacune disposant d'une capacité de réserve de 20 %, destinée à permettre l'intégration ultérieure de points supplémentaires sans modification de l'infrastructure existante.

Les lignes de détection seront constituées de deux conducteurs, d'une section minimale de 0,8 mm², la section définitive étant déterminée en fonction des longueurs de câbles et des contraintes d'installation.

Afin de prévenir toute perturbation de transmission et de garantir la pérennité des liaisons, les câbles seront écrantés et bénéficieront d'une protection mécanique continue, assurée soit par leur pose sur chemins de câbles, soit par un gainage ICTA.

Chaque boucle de détection pourra comporter un nombre déterminé d'adresses, auquel s'ajoutera une réserve de 20 %, une adresse correspondant à un point de détection ou de commande (détecteur automatique, déclencheur manuel).

Les liaisons aller et retour des bus de détection, entre la centrale et respectivement le premier et le dernier élément de la boucle, seront réalisées en câble résistant au feu de type CR1, conformément aux exigences de continuité de service du système.

L'ensemble des câbles de détection incendie sera de couleur rouge, permettant une identification immédiate et sans ambiguïté des circuits SSI lors des opérations d'exploitation, de maintenance ou de modification ultérieure.

4.8.16.2. Lignes de télécommande et de télésignalisation

Il sera prévu, a minima, une ligne de télécommande distincte par zone de mise en sécurité (ZC), conformément aux principes de sélectivité et de fiabilité requis pour un Système de Sécurité Incendie de catégorie A.

Les lignes de télécommande seront réalisées avec des conducteurs de section adaptée aux caractéristiques électriques des équipements commandés :

- Section minimale de 1,5 mm² pour les câbles mono-conducteurs,
- Section minimale de 1 mm² pour les câbles multiconducteurs.

La section définitive des conducteurs sera déterminée en fonction des longueurs de câbles et des puissances mises en œuvre, de manière à garantir une chute de tension maximale limitée à 1 %, conformément aux exigences normatives et aux préconisations des fabricants.

Afin d'assurer la pérennité et la sécurité des lignes de télécommande, les câbles bénéficieront d'une protection mécanique continue, assurée par leur gaine extérieure, par une pose sur chemins de câbles, et/ou par un gainage complémentaire de type ICTA, selon les contraintes d'implantation.

Les lignes de télécommande par émission de courant, ainsi que les lignes de contrôle, seront réalisées en câbles résistants au feu de catégorie CR1, garantissant la continuité de fonctionnement en situation d'incendie.

Les lignes de télécommande par rupture de courant seront réalisées en câbles non-propagateurs de la flamme de catégorie Cca s2 d2 a2, sauf dans le cas où une ligne de commande et une ligne de contrôle seraient intégrées dans un même câble multiconducteur ; dans cette configuration, le câble utilisé sera obligatoirement de catégorie CR1.

L'ensemble des lignes de télécommande et de contrôle fonctionnant par émission de courant fera l'objet d'une surveillance permanente par le système SSI, permettant la détection immédiate de tout défaut ou anomalie de ligne.

4.8.17. Maintien en position ouverte des portes pare-flamme ou coupe-feu

La mise en position de sécurité des portes de recoupement en cas d'incendie sera assurée par coupure de l'alimentation électrique, entraînant le relâchement des ventouses électromagnétiques maintenant les vantaux en position ouverte en exploitation normale.

Les ventouses électromagnétiques seront raccordées aux lignes de télécommande par rupture de courant, via les matériels déportés associés aux zones de mise en sécurité concernées, et présenteront les caractéristiques suivantes :

- Tension d'alimentation : 48 V courant continu,
- Câblage : câble FR-N1X6G3, posé encastré sous gaine ICTA, entre le chemin de câbles et les ventouses.

Les contacts de signalisation "porte fermée" seront raccordés aux lignes de contrôle, par l'intermédiaire des mêmes matériels déportés implantés dans les zones de commande (ZC) qu'ils desservent.

Le câblage de ces contacts sera réalisé comme suit :

- En câble non-propagateur de la flamme de catégorie Cca s2 d2 a2 à l'intérieur de la ZC concernée,
- En câble résistant au feu de catégorie CR1 hors de la ZC correspondante.

L'entreprise du présent lot assurera notamment les prestations suivantes :

- Le câblage et le raccordement des liaisons de commande, dites lignes non surveillées, en câble de catégorie Cca s2 d2 a2 de section 1,5 mm², destinées à l'alimentation des ventouses électromagnétiques fournies et posées par le lot Menuiserie Intérieure. A prévoir :
 - 1 ventouse par porte simple,
 - 2 ventouses par porte à double vantail (une par vantail).
- La fourniture et la pose de boutons de décondamnation, installés à une hauteur de 1,80 mètre par rapport au sol fini, équipés d'une signalétique claire avec porte-étiquette, de marque LEGRAND ou équivalent. Ces dispositifs seront implantés du côté opposé à la ventouse, afin d'en garantir l'accessibilité et l'efficacité en situation d'exploitation ou de sécurité. A prévoir :
 - 1 bouton par porte simple,
 - 1 bouton par porte à double vantail.
- Le câblage et le raccordement des contacts de signalisation "position de sécurité" pour l'ensemble des portes participant au compartimentage, notamment celles situées entre deux zones de mise en sécurité distinctes. Ce câblage sera réalisé en conducteurs de section 8/10^e ou 9/10^e, avec ou sans écran, en câble de catégorie Cca s2 d2 a2 ou CR1, selon l'implantation du module déporté associé.

Les contacts de position seront intégrés dans les huisseries des portes et feront partie des prestations du lot Menuiserie Intérieure, leur raccordement au SSI restant à la charge du présent lot.

4.8.18. Ventouse de confort des locaux à risque

L'entreprise du présent lot assurera le câblage et le raccordement des ventouses électromagnétiques fournies et posées par le lot Menuiserie Intérieure, destinées au maintien en position ouverte des portes des locaux à risques en exploitation normale.

Il sera prévu une ventouse par porte concernée.

Les ventouses électromagnétiques seront raccordées aux lignes de télécommande par rupture de courant, par l'intermédiaire des matériels déportés associés aux zones de mise en sécurité correspondantes, conformément à la logique de fonctionnement du Système de Sécurité Incendie.

Les caractéristiques de raccordement seront les suivantes :

- Tension d'alimentation : 48 V courant continu,
- Câblage : câble FR-N1X6G3, posé encastré sous gaine ICTA, entre le chemin de câbles et chaque ventouse.

L'ensemble des raccordements sera réalisé dans le respect des normes en vigueur, des prescriptions du constructeur et des exigences fonctionnelles du SSI, garantissant la fiabilité de la mise en sécurité en cas d'incendie.

4.8.19. Câblage des clapets coupe-feu

Dans le cadre du présent lot, il sera prévu la commande de mise en sécurité des clapets coupe-feu implantés sur les réseaux de ventilation générale et de traitement d'air, au droit des traversées de parois coupe-feu, qu'elles soient horizontales ou verticales.

Les clapets coupe-feu seront fournis et posés par le lot "Chauffage / Ventilation / Désenfumage", incluant leurs dispositifs de manœuvre, leurs contacts de signalisation de position, ainsi que leur motorisation de réarmement.

L'ensemble des clapets coupe-feu sera raccordé aux lignes de télécommande à impulsions et aux lignes de contrôle, par l'intermédiaire des modules déportés du Système de Sécurité Incendie.

L'entreprise titulaire du présent lot assurera l'ensemble des liaisons de commande et de signalisation de chaque clapet coupe-feu depuis le CMSI, directement ou via les modules déportés associés.

La commande de fermeture sera réalisée par émission de courant, sous forme de train d'impulsions généré par le CMSI, conformément à la logique de fonctionnement du système.

4.8.19.1. Télécommande de fermeture des clapets

Le câblage de la bobine de commande, depuis le module déporté jusqu'au clapet coupe-feu, sera réalisé en câble de catégorie Cca s2 d2 a2 ou CR1, de section minimale 1,5 mm².

- Tension de commande : 48 V courant continu
- Prévision : ensemble des clapets coupe-feu (CCF)
- Localisation : conformément aux plans « Électricité » et aux plans du lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage »

4.8.19.2. Contrôle des positions de sécurité et d'attente

Le raccordement des contacts de signalisation indiquant les positions ouverte et fermée de chaque clapet coupe-feu, depuis les modules déportés, sera réalisé en conducteurs de section 8/10^e ou 9/10^e, avec ou sans écran, en câble de catégorie Cca s2 d2 a2 ou CR1, selon l'implantation des équipements.

- Prévision : ensemble des clapets coupe-feu (CCF)
- Localisation : suivant plans « Électricité » et documents du lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage »

4.8.19.3. Réarmement électrique des clapets coupe-feu motorisés

L'ensemble des clapets coupe-feu sera équipé d'une motorisation permettant le réarmement électrique.

L'entreprise du présent lot assurera :

- L'alimentation électrique des motorisations,
- Les commandes de réarmement, ainsi que le câblage associé.

Cette alimentation sera indépendante du Système de Sécurité Incendie, relevant des circuits de fonctionnement normal (confort).

- Type d'alimentation : Très Basse Tension – 48 V alternatif (à confirmer avec l'entreprise du lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage »),
- Câblage : câble FR-N1X6G3.

L'entreprise du présent lot fournira et installera l'ensemble des boîtiers de réarmement des clapets coupe-feu, à raison d'un ensemble par zone de mise en sécurité (ZC).

Ces boîtiers seront implantés dans les gaines techniques CFA correspondant à chaque zone de compartimentage. Chaque commande de réarmement fera l'objet d'une identification claire et permanente, incluant l'identification de la porte de gaine technique associée, afin de faciliter l'exploitation et la maintenance.

- Prévision : ensemble des clapets coupe-feu (CCF)
- Localisation : suivant plans « Électricité » et plans du lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage »

4.8.20. Câblage des volets de désenfumage (VDF) et des volets d'air frais (VAF)

Les volets de désenfumage installés sur des conduits uniques seront commandés par zone de désenfumage, conformément à la stratégie de mise en sécurité définie pour l'ouvrage.

La commande automatique d'une zone de désenfumage devra entraîner l'inhibition de l'ouverture automatique des autres zones, afin d'éviter toute interaction non maîtrisée.

La commande manuelle restera toutefois possible, à tout moment, depuis l'unité de commande du CMSI, conformément aux exigences réglementaires.

Les lignes de commande des volets de désenfumage devront être auto-surveillées et générer un signal de dérangement en cas de coupure ou de court-circuit.

Les volets, hors présent lot, seront équipés par le lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage » de contacts de début et de fin de course, permettant le report au CMSI, par zone de désenfumage, des positions d'attente et de sécurité.

Les volets implantés en partie basse assureront l'amenée d'air frais ou le soufflage, tandis que les volets situés en partie haute assureront l'extraction des fumées.

L'ensemble de ces dispositifs actionnés de sécurité (DAS) sera raccordé aux lignes de commande à impulsions, par l'intermédiaire des modules déportés implantés dans les zones de commande (ZC) correspondantes. La tension de commande sera du 48V courant continu

4.8.20.1. Télécommande surveillée des volets de désenfumage

L'entreprise assurera le câblage et le raccordement des liaisons de commande surveillées, depuis les modules d'émission d'alarme (MEA) jusqu'aux volets, en :

- Câble de catégorie Cca s2 d2 a2 ou CR1, selon l'implantation du MEA,
- Section minimale 1,5 mm².

4.8.20.2. Signalisation des positions des volets

L'entreprise assurera le câblage et le raccordement des liaisons de signalisation, permettant le report des positions ouverte et fermée (« position d'attente » et « position de sécurité ») de chaque volet de désenfumage.

Ce câblage sera réalisé en :

- Conducteurs 8/10^e ou 9/10^e, avec ou sans écran,
- Câble de catégorie Cca s2 d2 a2 ou CR1, selon l'implantation du MEA.

Des contacts normalement ouverts (NO) et normalement fermés (NF) seront laissés en attente sur bornier au droit de chaque volet par les lots concernés.

- Prévision et localisation : conformément aux plans « Électricité » et aux documents du lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage »

Les essais fonctionnels et les raccordements au droit de chaque volet seront réalisés par le lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage », en coordination avec l'entreprise du présent lot, dans le cadre des opérations de mise en service et de réception.

4.8.21. Câblage des coffrets de relayage et des mises à l'arrêt des ventilateurs

4.8.21.1. Généralités

La commande de chaque caisson de désenfumage sera assurée par l'intermédiaire d'un coffret de relayage, prévu au lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage », fonctionnant par émission de tension en 48 V courant continu et asservi aux zones de désenfumage définies dans la stratégie de mise en sécurité.

Les coffrets de relayage devront être équipés de contacts de signalisation d'état, permettant le report des informations de fonctionnement vers le CMSI, conformément aux exigences de la norme NF S 61-937.

Les informations de contrôle suivantes devront être disponibles et transmises au CMSI :

- Présence de la tension d'alimentation (position d'attente),
- Contrôle permanent de l'isolement (position d'attente),
- État du dispositif de mise à l'arrêt (position d'attente),
- État du disjoncteur magnétique (position d'attente),
- Contrôle du débit d'air (position de sécurité).

Chaque ventilateur de désenfumage devra pouvoir être mis à l'arrêt manuellement depuis le point de commande de mise en sécurité correspondant.

À cet effet, des coffrets de commande locaux, intégrant une platine équipée d'un bouton-poussoir, seront installés. Ces coffrets seront verrouillables par clé et porteront une signalétique explicite mentionnant :

« Arrêt ventilateur de désenfumage ».

Par ailleurs, il sera prévu, pour chaque caisson de désenfumage, un boîtier de réarmement, implanté conformément aux normes en vigueur et alimenté par une source électrique secourue, indépendante des alimentations utilisées pour le Système de Sécurité Incendie.

Toutefois, la commande de réarmement des coffrets de relayage pourra emprunter les voies de transmission du CMSI ou celles du dispositif de commande associé, sous réserve de conformité aux prescriptions réglementaires et aux préconisations des fabricants.

L'ensemble des dispositifs sera conçu, raccordé, identifié et testé afin d'assurer une commande fiable, une supervision complète et une exploitation sécurisée du désenfumage mécanique, dans le respect des normes applicables et des exigences fonctionnelles du projet.

4.8.21.2. Arrêt "Pompier"

Pour une même zone de désenfumage (ZF), l'ensemble des ventilateurs assurant l'extraction des fumées devra pouvoir être mis à l'arrêt au moyen d'une commande commune, distincte de celle dédiée aux ventilateurs de soufflage.

De manière symétrique, l'ensemble des ventilateurs assurant le soufflage ou l'amenée d'air d'une même zone de désenfumage devra pouvoir être arrêté par une commande commune spécifique, indépendante de la commande d'arrêt de l'extraction, conformément aux dispositions de la norme NF S 61-932, article 9.3.2.2.

Les organes de commande concernés, relevant d'un niveau d'accès 2, seront réalisés sous la forme de dispositifs à clé, chaque ventilateur étant associé à son interrupteur dédié, garantissant un accès réservé aux personnels autorisés.

La commande manuelle d'arrêt devra assurer la télécommande du dispositif de commande intégré au coffret de relayage de chaque ventilateur de désenfumage.

Cette télécommande sera réalisée selon un principe à émission, conformément aux prescriptions de la FD S 61-949 – Question Q2, page 11.

L'ensemble de ces dispositifs devra permettre une exploitation claire, sécurisée et conforme aux exigences

réglementaires, tout en assurant une parfaite distinction fonctionnelle entre les commandes d'extraction et celles de soufflage au sein de chaque zone de désenfumage.

4.8.21.3. Réarmement

Le dispositif de télécommande de réarmement des dispositifs actionnés de sécurité (DAS) devra être implanté dans le respect des principes suivants :

- Il sera situé au sein de la zone de mise en sécurité correspondant au ou aux DAS concernés, afin de garantir une cohérence fonctionnelle et une exploitation immédiate en lien direct avec les équipements commandés.
- Il sera installé dans un emplacement réservé exclusivement au personnel habilité, ne relevant pas d'un niveau d'accès public, et protégé contre toute manipulation non autorisée.

À ce titre, le dispositif de réarmement sera intégré dans un coffret fermé à clé, ou dans tout autre dispositif équivalent assurant un contrôle d'accès adapté, conformément aux exigences d'exploitation et de sécurité.

L'implantation, l'identification et la protection de ces dispositifs devront permettre une utilisation claire, sécurisée et conforme aux règles d'exploitation du SSI, tout en facilitant les opérations de maintenance et de remise en service après intervention.

4.8.21.4. Prestations

Les coffrets de relaying des ventilateurs de désenfumage, prévus au lot "Chauffage / Ventilation / Désenfumage", seront de type une ou deux vitesses, conformément aux caractéristiques des installations concernées.

L'entreprise titulaire du présent lot assurera les prestations suivantes :

- Le câblage des lignes de télécommande et de contrôle, depuis un ou plusieurs CMSI, par l'intermédiaire des modules déportés, en câble résistant au feu de catégorie CR1.
- Le câblage des commandes de mise à l'arrêt des ventilateurs de désenfumage, réalisé en câble de catégorie CR1, garantissant la continuité de la fonction de sécurité en situation d'incendie.
- Le câblage des commandes de réarmement des coffrets de relaying, réalisé en câble FR-N1X6G3, conformément aux prescriptions électriques et aux exigences d'exploitation.

Les commandes de mise à l'arrêt des ventilateurs seront implantées sur des plastrons dédiés, distincts, installés en façade des baies SSI.

Ces dispositifs seront fournis et posés par le présent lot.

Les télécommandes de réarmement des coffrets de relaying seront constituées de commutateurs à clé, garantissant un accès réservé au personnel habilité.

Ces commutateurs seront également installés sur des plastrons séparés, en façade des baies SSI, et seront fournis et posés par le présent lot.

Chaque organe de commande fera l'objet d'une identification claire et permanente, précisant sans ambiguïté le ventilateur ou l'extracteur concerné, afin de faciliter l'exploitation et les opérations de maintenance.

Les essais fonctionnels et les raccordements au droit de chaque caisson de désenfumage relèveront de la responsabilité du lot "Chauffage / Ventilation / Désenfumage", en coordination avec l'entreprise du présent lot, dans le cadre des opérations de mise en service.

4.8.22. Autres asservissements

4.8.22.1. Centrales de traitement d'air

Le CMSI assurera l'asservissement à l'arrêt de certains équipements aérauliques en cas de déclenchement d'une alarme incendie, conformément à la stratégie de mise en sécurité définie pour l'ouvrage.

Dans chaque local technique de ventilation ou de traitement d'air, l'entreprise titulaire du présent lot mettra en place, depuis le CMSI, un câble de commande en attente au droit de chaque caisson de ventilation, centrale de traitement d'air (CTA) et armoire de ventilation, destiné à l'asservissement de ces équipements.

Le raccordement final de ces liaisons aux équipements concernés sera réalisé par le lot "Chauffage / Ventilation / Désenfumage", en coordination avec l'entreprise du présent lot.

Au niveau du CMSI, des contacts secs normalement fermés (NF) seront mis à disposition pour assurer cette fonction d'asservissement.

La tension de commande associée à ces contacts sera définie en concertation avec l'entreprise du lot « Chauffage / Ventilation / Désenfumage », afin d'assurer la compatibilité avec les équipements aérauliques installés.

4.8.22.2. Issues de secours et portes sous contrôle d'accès

Afin de prévenir toute entrée ou sortie non autorisée par les issues de secours donnant sur l'extérieur, ou de maîtriser les cheminements du public par le verrouillage de certaines portes intérieures dans le cadre d'un sens de circulation imposé, il sera mis en œuvre des systèmes de verrouillage électromagnétique, maintenant les portes en position fermée en exploitation normale.

Dans un objectif de sécurité des personnes en situation d'incendie ou d'urgence, ces dispositifs de verrouillage seront asservis au Système de Sécurité Incendie. Leur déverrouillage sera assuré :

- Automatiquement, par commande issue de la détection incendie,
- Et manuellement, par l'intermédiaire d'un dispositif local de déverrouillage sous protection à briser (déclencheur manuel de couleur verte), implanté à proximité immédiate de chaque porte concernée.

Le déverrouillage des portes devra également s'effectuer par rupture de l'alimentation électrique, garantissant une mise en sécurité intrinsèque.

L'ouverture sera immédiate, sans temporisation, dès le déclenchement du processus d'alarme.

Les verrous électromagnétiques des issues de secours seront alimentés depuis l'Alimentation Électrique de Sécurité (AES) du Système de Sécurité Incendie.

Les dispositifs de verrouillage associés aux portes sous contrôle d'accès seront alimentés par une AES distincte, indépendante de celle du SSI.

Depuis le CMSI, l'entreprise titulaire du présent lot mettra en place un câble en attente de type "PIS", positionné au droit de chaque système de verrouillage prévu dans les lots Menuiserie intérieure et Menuiserie extérieure.

Au niveau du CMSI, des contacts secs normalement fermés (NF) seront mis à disposition pour la commande de ces dispositifs.

La tension de commande sera définie en coordination avec les entreprises des lots concernés, afin d'assurer la compatibilité des équipements.

- Prévision : un câble de catégorie Cca s2 d2 a2 par porte d'issue de secours et par porte équipée d'un dispositif de type PIS,
- Implantation : conformément aux plans « Électricité ».

L'entreprise du présent lot assurera la fourniture, la pose et le câblage d'un boîtier de déverrouillage manuel sous bris de glace, de couleur verte, destiné à l'ouverture manuelle des issues de secours.

Chaque boîtier sera :

- Implanté dans la zone concernée, à proximité immédiate de la porte,
- Clairement identifié par une étiquette permanente portant la mention : « Déblocage issue de secours en cas d'incendie »,
- Installé à une hauteur réglementaire de 1,30 mètre par rapport au sol fini, garantissant son accessibilité.

L'ensemble du dispositif sera conçu et raccordé de manière à assurer une évacuation rapide, intuitive et sécurisée du public, en conformité avec la réglementation en vigueur et les exigences du Système de Sécurité Incendie.

4.8.23. Câblage

4.8.23.1. Généralités

L'ensemble des travaux de câblage du Système de Sécurité Incendie sera réalisé en conformité stricte avec les normes, règles et textes réglementaires en vigueur, et notamment :

- La norme NF C 15-100, relative aux installations électriques basse tension ;
- La norme NF S 61-970, et plus particulièrement ses chapitres 6 et 7, applicables aux systèmes de détection incendie ;
- La norme NF S 61-932, relative aux asservissements et à la mise en sécurité incendie ;
- Les dispositions des articles EL 3, EL 4, EL 8, EL 16, EC 12 §6 et CO 31 §8 de l'arrêté du 26 juin 2008 modifié, concernant notamment le classement de réaction au feu des conduits et renforts en PVC, lesquels devront être marqués "NF Me – classés B-s3, d0" lorsqu'ils sont mis en œuvre.

L'alimentation électrique du Système de Sécurité Incendie sera réalisée conformément aux prescriptions du chapitre 6 de la norme NF S 61-932, garantissant la continuité de service, la sécurité d'exploitation et la conformité réglementaire de l'installation.

4.8.23.2. Détection incendie

Le système de détection incendie sera réalisé selon une architecture adressable en ligne bouclée, assurant la continuité de service et la localisation précise des événements.

Les liaisons directes entre l'Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) et le premier point de la boucle de détection devront impérativement être réalisées en câbles résistants au feu de catégorie CR1, conformément aux exigences de la norme NF C 32-070 et aux dispositions du § 7.3.2 de la norme NF S 61-970.

Les dispositions de câblage suivantes seront appliquées :

- Les câbles de type 1 paire 8/10^e, de type SYS1 (anciennement C2), pourront être utilisés uniquement lorsqu'ils cheminent intégralement dans des locaux protégés et ne traversent qu'une seule fois un local non surveillé.
- Dans tous les autres cas, notamment lorsque les câbles traversent des locaux non protégés, les liaisons devront être réalisées en câbles 1 paire 8/10^e de catégorie CR1, garantissant la tenue au feu et la continuité de la détection.
- En présence d'un environnement présentant des perturbations électromagnétiques, les câbles utilisés devront être écrantés, de type SYT1 ou équivalent, afin de préserver l'intégrité des transmissions.

Le non-respect de ces prescriptions de câblage est susceptible d'entraîner des perturbations de transmission, des défauts de communication, voire un dysfonctionnement global du système de détection incendie, et ne saurait en aucun cas être admis lors des opérations de réception.

4.8.23.3. Mise en sécurité incendie

Les câbles utilisés pour le Système de Sécurité Incendie devront être conformes au Règlement Produits de Construction (RPC – CPR) et classés selon les Euroclasses de réaction au feu (EN 13501-6 / EN 50575), tout en respectant les exigences fonctionnelles des normes NF S 61-932 et NF S 61-970.

Les prescriptions suivantes s'appliquent :

- Circuits des diffuseurs sonores (fonctionnement par émission de tension):
 - Câblage en câble résistant au feu, de section minimale $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$, présentant à minima une Euroclasse Cca-s2,d2,a2, et répondant aux exigences de continuité de service requises pour les fonctions de sécurité incendie.
- Bus de communication :
 - Réalisés en deux câbles distincts, de type 1 paire 8/10^e, non rebouclés, classés à minima Cca-s2,d2,a2, avec tenue adaptée aux fonctions de transmission SSI.
- Bus de transmission :
 - Réalisés en câble de type 1 paire 8/10^e, installés en architecture rebouclée, classés à minima Cca-s2,d2,a2, afin d'assurer la continuité de fonctionnement du système.
- Bus de puissance (P-BUS)
 - Réalisés en câble de section comprise entre $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ et $2 \times 6 \text{ mm}^2$, selon les puissances mises en œuvre, installés en ligne rebouclée, et classés à minima Cca-s2,d2,a2.
- Lignes de télécommande (émission de tension ou rupture de tension) :
 - Réalisées en câble de section minimale $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$, classé à minima Cca-s2,d2,a2, conforme aux exigences des asservissements de sécurité incendie.
- Lignes de contrôle et de retour d'information :
 - Réalisées en câble de type SYT1, 1 paire 8/10^e, classé à minima Cca-s2,d2,a2, assurant une transmission fiable des états et défauts.

4.8.24. Essais

Avant toute réception de l'installation, il sera procédé, en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, à une campagne complète d'essais, de contrôles et de vérifications du bon fonctionnement du système de sécurité incendie.

Ces opérations devront être réalisées selon des procédures rigoureuses, conformes à :

- Aux dispositions générales applicables aux prestations techniques en travaux de bâtiment, telles qu'elles figurent dans les Cahiers des Clauses Techniques Générales (CCTG) pertinents pour les installations techniques, ainsi que leurs annexes lorsque ceux-ci sont référencés dans le marché ;
- Aux règles d'installation et de mise en sécurité des Systèmes de Sécurité Incendie (SSI) définies par la norme NF S61-932 – « Systèmes de sécurité incendie (SSI) – Règles d'installation des systèmes de mise en sécurité incendie (SMSI) », version en vigueur au 1^{er} janvier 2025 (édition décembre 2024 intégrant les amendements publiés) ;
- Aux dispositions spécifiques de la norme NF S61-970 relatives aux essais des installations de détection incendie.

Les essais devront permettre de vérifier, de manière exhaustive et formalisée :

- Le fonctionnement conforme de chaque composant du SSI (détecteurs, déclencheurs manuels, tableaux, DAS, asservissements, liaisons, alimentations, etc.) ;

- La continuité et l'exactitude des liaisons adressables et des lignes de commande et de contrôle ;
- La conformité des réactions du système aux séquences programmées dans l'étude fonctionnelle ;
- La capacité du système à déclencher les actions de mise en sécurité (alarme, compartimentage, désenfumage, arrêt technique, etc.) dans les délais prescrits.

Les procédures d'essais devront être documentées et présentées sous forme de rapports et de comptes rendus d'essais, compatibles avec les modalités de réception technique prévues par les normes et par le CCTP, afin de permettre au Maître d'Ouvrage ou à son représentant de constater formellement la conformité de l'installation avant réception.

4.8.25. Documents à transmettre

À l'issue des travaux et avant réception de l'installation, l'entreprise titulaire du présent lot devra fournir tous les éléments nécessaires à l'élaboration complète du Dossier d'Identité du Système de Sécurité Incendie (SSI), conformément aux prescriptions du § 14 de la norme NF S 61-932 – Règles d'installation des SSI, telle que mise à jour et en vigueur à la date de livraison du dossier.

Ce dossier devra inclure, de manière structurée et exhaustive, les documents suivants :

- Documents graphiques détaillés
 - Les schémas de principe de l'ensemble du SSI.
 - Les plans de câblage détaillés du système, incluant la typologie des lignes, les repérages, les nœuds de jonction et les réservations.
- Liste des matériels et documents constructeurs
 - L'inventaire complet des matériels mis en œuvre.
 - Les fiches techniques, notices d'installation et manuels d'utilisation de chaque équipement.
 - Les certificats de conformité des matériels, délivrés par les fabricants.
- Informations d'exploitation
 - Les instructions de manœuvre du système (mode normal, mise en sécurité, remise en service, tests périodiques).
 - La notice d'exploitation et de maintenance détaillée, permettant à l'exploitant de connaître les règles d'usage, les périodicités de vérification et les actions de maintenance requises.
- Certificats et attestations qualité
 - Les certificats d'homologation des matériels et leur associativité validée (adéquation des différents composants entre eux dans le cadre du SSI).
 - L'attestation de formation du personnel du maître d'ouvrage, délivrée par le constructeur ou un organisme agréé, attestant que les personnels d'exploitation ont été formés à l'utilisation et à la maintenance du système.

L'entreprise du présent lot devra également assurer la fourniture, la plastification et la mise en place de supports de documentation à proximité immédiate du local de gestion SSI ou du centralisateur principal.

Ces supports comprendront, au minimum :

- Les notices d'exploitation du SSI.
- Les plans de zonage du SSI, clairement lisibles et à jour.

Les documents plastifiés seront positionnés dans un porte-documents mural adapté, assurant leur protection, leur lisibilité et leur disponibilité pour les opérations d'exploitation, de maintenance, de contrôle périodique et lors des visites de la Commission de Sécurité.

La norme NF S 61-932 § 14 en vigueur impose que le Dossier d'Identité SSI contienne les éléments mentionnés ci-dessus, structurés de façon à permettre au Maître d'Ouvrage et aux autorités compétentes de vérifier la conformité, l'entretien et le bon fonctionnement du système.

Ces éléments font partie intégrante des documents à fournir avant réception, dans le cadre des procédures de contrôle et de validation technique du SSI.

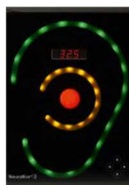
4.8.26. Réception

La réception de l'installation ne pourra être prononcée qu'après la remise complète et conforme de l'ensemble des documents exigés, et à l'issue de la visite de vérification finale réalisée par l'installateur.

Cette visite devra permettre de constater la conformité de l'installation aux prescriptions contractuelles, normatives et réglementaires, ainsi que le bon fonctionnement de l'ensemble du Système de Sécurité Incendie, préalablement à toute décision de réception.

4.9. Sonomètre

Il sera à prévoir dans chaque chambre, la fourniture, la pose et la mise en œuvre d'un sonomètre. Ils seront de type SoundEar 3 version "pictogramme" de chez SoundEar A/S ou techniquement équivalent y compris l'ensemble des accessoires.



4.10. Etanchéité à l'air

La distribution sera réalisée en respectant les contraintes liées à l'étanchéité à l'air dans le cadre de la réglementation en vigueur. Les dispositions constructives sont détaillées dans le chapitre dédié dans la suite du document.

L'appareillage sera conforme aux normes en vigueur et proposé dans une version à fixation par vis (l'appareillage à fixation par griffes est interdit).

Le petit appareillage "interrupteurs, prises de courant, va et vient, boutons poussoirs ..." sera posé sur :

- boîte d'encastrement adaptée au type de paroi dans les locaux neufs,
- cadre saillié dans les autres locaux (ou locaux techniques).

L'entrepreneur devra, obligatoirement, la pose des éléments cités ci-dessus sur l'ensemble de l'enveloppe extérieure du bâtiment, c'est-à-dire pose d'obturateur en gaine desservant les luminaires extérieurs et pose des boîtes avec obturateur sur l'ensemble des commandes et prises de courant sur mur extérieur.



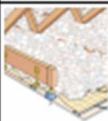
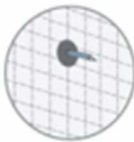



De plus, l'entrepreneur devra, à chaque traversée de l'isolant par une gaine électriques, la fourniture et pose d'un œillet adhésif assurant l'étanchéité parfaite au pourtour des gaines.

Pour terminer et afin d'éviter tout pont phonique, les montages dos-à-dos sur une même paroi ne seront pas admis.

La RE2020 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, fixe les valeurs maximales de perméabilité à l'air de l'enveloppe. Cette valeur sera contrôlée en fin de chantier par une mesure obligatoire de perméabilité à l'air in situ. Il incombe à toutes les entreprises la bonne réalisation des travaux afin d'atteindre la valeur d'étanchéité à l'air réglementaire. Selon le rapport PABHI du CETE de Lyon, les équipements électriques sont responsables en moyenne de 38 % des fuites d'air sur un bâtiment.

Les luminaires, les prises et autres appareillages encastrés seront mis en œuvre dans des boîtiers d'encastrement. Des obturateurs de conduits pour le passage des câbles seront mis en œuvre pour éviter tout passage de l'air dans les fourreaux.

Durant le chantier, une attention particulière sera portée à la mise en œuvre des installations électriques :

Depuis l'extérieur, l'arrivée des réseaux électriques dans le bâtiment sera rendue étanche à l'aide d'un manchon thermo rétractable.	
Les câbles chemineront côté intérieur entre les fourrures et la membrane de sorte de ne jamais traverser cette dernière.	
Les boîtiers d'encastrement et les câbles électriques seront disposés entre les fourrures et la membrane.	
Toute traversée de la membrane est à éviter. Dans les cas de figure où la membrane doit nécessairement être traversée (alimentation de volets roulants, éclairage et commandes extérieures, ...), il devra être mis en œuvre des œilletons Vario Passelec de chez ISOVER.	
Les percements à la scie cloche des plaques de plâtres se feront avant la fixation du parement sur l'ossature métallique de sorte de ne pas risquer de perforer la membrane d'étanchéité à l'air.	
Tout percement dans le parement type plaque de plâtre sera effectué à l'aide d'un perforateur à butée pour ne pas risquer de perforer la membrane d'étanchéité à l'air.	
Tout accident sur la membrane sera traité avec de l'adhésif Multitape de chez ISOVER.	

Toutes les entreprises titulaires du marché devront se reporter aux documents ci-après :

- "Réussir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et des réseaux - élaboration et application d'une démarche de qualité", CETE de Lyon, ADEME.
- "Mémento de conception et de mise en œuvre à l'attention des concepteurs, artisans et entreprises du bâtiment", CETE de Lyon, ADEME.

5. TRAITEMENTS DES DECHETS

5.1. Gestion des déchets

La prestation inclut l'ensemble des dispositions nécessaires à la prise en charge complète des déchets produits dans le cadre du chantier, depuis leur collecte jusqu'à leur élimination ou valorisation finale, conformément à la réglementation en vigueur.

À ce titre, l'entreprise est tenue de mettre en œuvre tous les moyens humains, techniques et logistiques requis pour assurer une gestion rigoureuse des déchets, comprenant notamment :

- L'organisation de la collecte et du tri des déchets selon leur nature,
- La mise à disposition des équipements adaptés (bennes, contenants spécifiques, dispositifs de manutention),
- L'acheminement des déchets vers des installations autorisées de stockage, de regroupement, de traitement ou de recyclage, sélectionnées en fonction de la typologie des déchets concernés.

Les filières de traitement retenues devront être compatibles avec la nature des déchets évacués et répondre aux exigences réglementaires applicables.

5.2. Transport des déchets

Le transport des déchets comprend toutes les opérations nécessaires à leur transfert depuis le site du chantier jusqu'aux centres de traitement appropriés.

L'entreprise assure :

- Le chargement, la manutention et le transport des déchets,
- Le respect des règles de sécurité, de traçabilité et de conformité réglementaire durant l'ensemble des opérations de transport,
- L'orientation des déchets vers les centres de traitement agréés correspondant à leur classification.

Les quantités prévisionnelles de déchets ainsi que les unités de mesure associées devront être clairement indiquées par l'entreprise dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF).

5.3. Transport des déchets

Le traitement des déchets porte sur leur prise en charge en centres spécialisés, conformément à leur catégorie :

- Déchets inertes (DI),
- Déchets industriels banals (DIB),
- Déchets industriels spéciaux ou dangereux (DIS).

Chaque typologie de déchet devra être orientée vers une filière de traitement ou de valorisation adaptée et réglementairement autorisée.

L'entreprise précisera dans la DPGF les quantités estimées par type de déchet, ainsi que les prestations associées à leur traitement, en veillant à la cohérence entre les volumes annoncés, les modes de traitement retenus et les obligations réglementaires.

6. DISPOSITIONS DU PRESENT LOT

6.1. Sécurité

Dans le cadre de son offre financière, l'entreprise reconnaît avoir pris en compte l'ensemble des prescriptions, sujétions et obligations résultant du Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (P.G.C.-SPS). Ces exigences sont réputées intégrées dans les prix proposés, sans qu'aucune demande de supplément ne puisse être formulée à ce titre.

L'entreprise s'engage à se conformer strictement à toutes les instructions et prescriptions qui pourraient être émises, en cours de chantier, par le maître d'ouvrage, le coordonnateur SPS ou toute autorité compétente, tant en ce qui concerne l'organisation du chantier, les méthodes d'exécution, les moyens humains et matériels mis en œuvre, que les dispositifs de prévention et de protection collective ou individuelle.

Elle prendra l'ensemble des dispositions nécessaires afin d'assurer la sécurité des intervenants, des usagers et des riverains, ainsi que la protection des avoisinants. À ce titre, l'entreprise veillera notamment à limiter autant que possible les nuisances générées par les travaux, en particulier les bruits d'impact ou de chute, les vibrations, les émissions de poussières, ainsi que toute autre gêne susceptible d'affecter l'environnement immédiat du chantier.

6.2. Nettoyage

L'entreprise titulaire du présent lot est tenue d'assurer, pendant toute la durée de ses interventions, une gestion rigoureuse de la propreté du chantier et de ses abords. À ce titre, elle devra procéder quotidiennement au nettoyage des zones relevant de son périmètre d'intervention, incluant l'enlèvement, le chargement et l'évacuation de l'ensemble des déchets, gravats et matériaux excédentaires générés par ses travaux, vers des filières d'élimination autorisées.

Elle veillera également à l'entretien régulier et au maintien en état de propreté des voies d'accès au chantier, en prenant toutes les mesures nécessaires pour éviter la dispersion de salissures sur l'espace public ou privé environnant.

Par ailleurs, l'entreprise devra assurer le maintien permanent en parfait état de propreté et de fonctionnalité du sas d'accès mis en place à l'entrée du chantier, afin de garantir des conditions d'hygiène et de sécurité conformes aux exigences du chantier.

6.3. Formation / Maintenance / Contrôle

6.3.1. Formation sur site

Dans son offre, l'entreprise devra inclure une formation à l'exploitation des systèmes installés sur le site, en présence du constructeur du matériel, de l'entreprise et des responsables du site.

6.3.2. Plans de recollement

L'entreprise devra la mise à jour de tous les plans, schémas, synoptiques, etc., des travaux réellement réalisés qui seront placés dans les armoires électriques (pour les schémas)

6.3.3. Dossier d'exploitation et de maintenance

L'entreprise devra fournir en français un dossier d'exploitation et d'entretien et rédigé suivant les indications du bureau d'études et comprendra entre autres :

- La notice de mise en service pour chaque système
- La notice d'exploitation pour chaque système
- Les paramétrages
- La notice de maintenance
- Les procès-verbaux des mesures et essais
- Les plans d'implantation
- Les schémas électriques des systèmes et tableaux électriques
- La liste du matériel installé avec les références du fournisseur
- La documentation du matériel
- Les clés USB de sauvegarde des logiciels

Tous ces documents seront regroupés dans un classeur et fournis en 3 exemplaires papier et un exemplaire numérique.

6.3.4. Contrôle des installations

Le contrôle technique des installations sera effectué par un Bureau de Contrôle agréé pour l'obtention des certificats de conformité des installations. La prestation sera à la charge du maître d'ouvrage. Toutes les levées de réserves seront également à la charge de l'entreprise de ce présent lot.