MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

UNIVERSITE MARIE ET LOUISPASTEUR

1, rue Claude Goudimel – 25030 BESANCON Cedex

# CAMPUS UNIVERSITAIRE LES HAUTS DU CHAZAL

# CONSTRUCTION D'UNE PLATEFORME

# DE SIMULATION NUMERICUM SANTE

---

## PROJET

## LOT 16 ELECTRICITE




**Architecte mandataire :**

26, rue Bersot 25000 BESANCON

T. 03 81 83 47 58 – Email contact@milanibeaudoin.com

---

**Bureaux d'Etudes :**

**CEI (BET Economie - VRD)**

1b route de Marchaux 25000 BESANCON - contact@cei-ingenierie.fr

**FDI (BET Structure)**

15 rue de Lyon 25720 BEURE – contact@fdi-bet.fr

**BELLUCCI (BET thermiques + Fluides + Elec)**

4 rue du gay 25220 CHALEZEULE – contact@bet-bellucci.com

**1. Frederic Poirrier (BET Acoustique)**

49 rue Bersot 25000 BESANCON – fredericpoirrier@orange.fr

**INDICES / OBSERVATIONS**

| Indice | Date | Observations |
|---|---|---|
| **0** | **22/07/2026** | **Première diffusion** |
| **1** | **16/10/2026** | **Edition 1 du DCE** |

| Indice | Date | Objet | Page |
|---|---|---|---|
| 00 | 22/07/2026 | Création document | Toutes |
| 01 | 16/10/2026 | Edition 1 du DCE | Toutes |
| | | | |
| | | | |

# SOMMAIRE

**1. GÉNÉRALITÉS ..... 4**
1.1. OBJET ..... 4
1.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX ..... 5
1.3. NORMES ET REGLEMENTS ..... 5
1.4. CLAUSES ADMINISTRATIVES ..... 6
1.5. TRAVAUX DIVERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE ..... 6
1.6. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE ..... 9
1.7. ESSAIS DES INSTALLATIONS ..... 10
1.8. FORMATION ET ASSISTANCE ..... 11
1.9. RECEPTION ..... 11
1.10. RENSEIGNEMENTS DIVERS ..... 12
**2. ÉTUDES ET PRESTATIONS À CHARGE DE L'ENTREPRISE ..... 14**
2.1. GENERALITES ..... 14
2.2. DEMARCHES ADMINISTRATIVES ..... 14
2.3. ÉTUDES ET PLANS TECHNIQUES ..... 14
**3. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANT FORT ..... 16**
3.1. DISTRIBUTION BASSE TENSION – RESEAU NORMAL ..... 16
3.2. ALIMENTATION PROTEGEE – RESEAU ONDULE ..... 16
3.3. RESEAU DE TERRE ..... 19
3.4. T.G.B.T. - TABLEAUX DIVISIONNAIRES ..... 20
3.5. MESURES DES CONSOMMATIONS ..... 22
3.6. BORNES DE RECHARGEMENT VEHICULES ELECTRIQUES IRVE ..... 23
3.7. COUPURES D'URGENCE ..... 23
3.8. CHEMINS DE CABLES ET GOULOTTES ..... 24
3.9. CANALISATIONS DE DISTRIBUTION ..... 25
3.10. ÉCLAIRAGES INTERIEURS ..... 27
3.11. COMMANDES ET PILOTAGE DES LUMINAIRES ..... 42

3.12. ÉCLAIRAGES EXTERIEURS ..... 43
3.13. ÉCLAIRAGE DE SECURITE ..... 46
3.14. PRISES DE COURANTS / POSTES DE TRAVAIL ..... 47
3.15. BRASSEURS D'AIR ..... 51
3.16. ALIMENTATIONS FORCES MOTRICES DIVERSES ..... 52

**4. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANTS FAIBLES ..... 54**
4.1. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE ..... 54
4.2. ALARMES TECHNIQUES ET REPORT SUR GTC ..... 62
4.3. PRECABLAGES TELEPHONIE IP ET INFORMATIQUE ..... 64
4.4. PRECABLAGES AUDIOVISUEL ..... 75
4.5. CABLAGE HDMI A/V ..... 81
4.6. ALARME INTRUSION/CONTROLE D'ACCES ..... 86
4.7. VISIOPHONIE IP ..... 89
4.8. VIDEOPROTECTION ..... 91

**5. TRAVAUX DIVERS ..... 94**

**6. PRESTATIONS SUPLEMENTAIRES EVENTUELLES (PSE) ..... 96**

**7. VARIANTES ..... 97**

**8. TRAVAUX NON COMPRIS AU PRESENT LOT ..... 98**

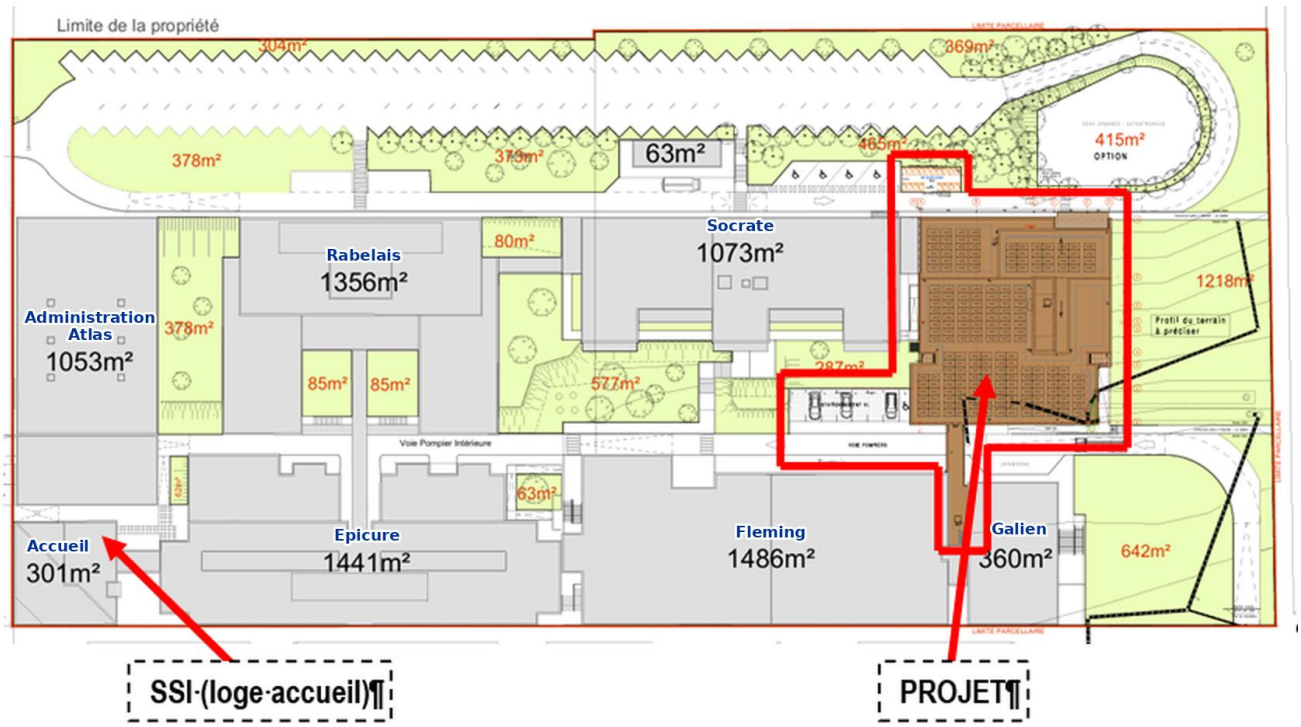
# 1. GÉNÉRALITÉS

## 1.1. OBJET

### 1.1.1. PREAMBULE

Le présent dossier a pour objet de définir les travaux d'Electricité dans le cadre du projet de la construction d'une plateforme de simulation - Numéricum santé au 19 rue Ambroise Paré à Besançon (25).

### 1.1.2. IMPLANTATION DU PROJET




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bâtiment d'enseignement | niveau RDC bas (NGF 293.87) | plateau des urgences | 184,8 m² | | |
| | niveau 01 (NGF 298.11) | plateau techniques | 691,6 m² | | |
| | niveau 02 (NGF 302.06) | accueil relationnel | 179,7 m² | | |
| | Total surfaces utiles (SU) | | 1 056,1 m² | | |
| | Ratio objectif SDO/SU | | 1,3 | | |
| | **Surfaces dans œuvre (SDO)** | | **1 419,0 m²** | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Espaces extérieurs | Stationnement | 152 m² | Locaux techniques | Stationnement | 152 m² |
| | Zone urgence catastrophes | 400 m² | | Zone urgence catastrophes | 400 m² |
| | Zone enlèvement déchets | 39,9 m² | | Zone enlèvement déchets | 39,9 m² |
| | **Total surfaces utiles (SU)** | **591,9 m²** | | **Total surfaces utiles (SU)** | **591,9 m²** |

#### 1.1.3. CLASSEMENT

En application du règlement de protection contre l'incendie le bâtiment sera intégré au site de l'UFR déjà classé en **1ère catégorie de type R N L W.**

#### 1.1.4. CONSTITUTION DU DOSSIER

Le dossier technique du présent lot est constitué des éléments suivants :

- Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)
- La Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (D.P.G.F.)
- Les plans d'implantations électriques : EL 1 à EL 6
- Le carnet de principe des schémas électriques EL 7.

## 1.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

#### 1.2.1. METHODOLOGIE APPLICABLE AU DEROULEMENT DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en une phase.

Les autres bâtiments sont occupés en totalité tout au long de l'année.

Les travaux qui entraîneront nécessairement des coupures devront faire l'objet de dispositions particulières, afin de maintenir l'énergie dans les locaux durant les travaux et d'éviter les coupures intempestives. Lorsqu'il y aura nécessité d'effectuer une coupure d'énergie, la demande est à formuler au minimum 7 jours auparavant auprès du Représentant du Maître d'Ouvrage.

## 1.3. NORMES ET REGLEMENTS

En application du règlement de protection contre l'incendie et en application du Code de la Construction de l'Habitation (CCH), le bâtiment est classé selon proposition du concepteur, Etablissement Recevant du Public (ERP).

- Type **1ère catégorie de type R N L W.**

Les travaux, de même que les fournitures du présent lot, devront dans tous les cas être conformes aux règlements de la construction, aux normes, aux arrêtés, aux règles de mise en œuvre des D.T.U. et aux règles syndicales en vigueur à la date de l'établissement du présent document.

L'entreprise doit utiliser les dernières normes en vigueurs lors de la réalisation des travaux.

Conformément à l'arrêté publié en mai 2024, tous les câbles courant fort (HT et BT) et courants faibles (SSI, VDI, GTC, etc…) destinés à une installation fixe devront être conformes au règlement européen CPR (UE n°305/2011) et à la norme EN 50575.

Les câbles devront obligatoirement :

- Être marqués CE,
- Être accompagnés d'une Déclaration de Performance (DoP),
- Présenter une classe Euro classe (Minimale Dca-s2, d2, a2, ou supérieure Cca-s1a, d1, a1, selon le risque et type de bâtiment)
- Être installés selon les recommandations du fabricant, garantissant leur performance au feu.

## 1.4. CLAUSES ADMINISTRATIVES

### 1.4.1. CONDITIONS D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'entrepreneur est tenu de réaliser des installations exécutées selon les règles de l'art, complètement achevées et d'un fonctionnement parfait.

L'entrepreneur se fera confirmer par le maître d'œuvre les emplacements définitifs des équipements et des réseaux de toute nature. Il signalera, en temps utile, toute constatation de différence ou de modification par rapport aux plans ou autres pièces contractuelles.

L'entrepreneur devra travailler en étroite collaboration et en bonne intelligence avec les entrepreneurs des autres corps d'état, afin de gérer les interfaces et afin que la coordination de l'ensemble des travaux se fasse dans les meilleures conditions

Il devra faire en sorte que tous les documents nécessaires à la réalisation des ouvrages lui parviennent en temps utile, qu'il s'agisse de ses propres ouvrages ou des sujétions apportées par d'autres corps d'état, et notamment avec le lot gros œuvre (voir paragraphe 1.4.2 réservations, percements et rebouchages).

### 1.4.2. RESPONSABILITE DE L'ENTREPRISE

L'entreprise adjudicataire devra prendre connaissance de la totalité du dossier d'exécution, effectuera toutes les vérifications nécessaires et formulera, par écrit au maître d'œuvre, avant signature du marché, l'acceptation de ce dossier, avec remarques éventuelles.

L'entreprise reste entièrement responsable de la mise en œuvre des équipements, de leur bonne tenue et bonne fabrication ainsi que de leur conformité.

### 1.4.3. RESPONSABILITE DE L'EXECUTION

L'entrepreneur désignera, dès la passation de marché, une personne spécialement chargée du présent lot. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

### 1.4.4. GARANTIE

La garantie suit les règles de prescriptions communes établies par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre (ou concepteur) sans porter atteinte à la responsabilité biennale ou décennale de l'entreprise.

Il est prévu, à partir de la réception, une période de garantie minimale d'un an, pendant laquelle l'adjudicataire remplacera ou réparera, à ses frais, tous éléments défectueux, et prendra à sa charge tous les frais liés aux autres corps d'état nécessités par la réparation.

Elle ne saurait s'appliquer, en cas de fautes dans l'emploi ou l'entretien, ni en cas d'atteintes imputables à des tiers et dûment constatées.

Cette clause de garantie ne remplace pas les opérations de maintenance qui incombent au maître d'ouvrage.

## 1.5. TRAVAUX DIVERS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Aucune réserve ne sera admise, le forfait devra comprendre tous les travaux annexes, tels que manutention et stockage des matériels, tous les percements et rebouchages, la protection des ouvrages, l'évacuation des déchets et nettoyage, ainsi que toutes les sujétions inhérentes au suivi, à la sécurité, à l'organisation et au bon déroulement général du chantier.

### 1.5.1. MANUTENTION ET STOCKAGE

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer la manutention et le stockage de ses équipements et du matériel, dans le cadre des installations générales de chantier prévues.

En cas de stockage en extérieur sur le chantier, l'entreprise prévoit le conditionnement nécessaire afin d'éviter toute corrosion du matériel.

### 1.5.2. RESERVATIONS, PERCEMENTS, ET REBOUCHAGES

L'entrepreneur se mettra en rapport avec le titulaire du lot GROS ŒUVRE pour veiller à ce que ses réservations puissent être effectivement réalisées et qu'en aucun cas des refouillements, saignées, etc… ne soient à envisager au stade de l'exécution des travaux du présent lot dans les éléments porteurs.

En complément du Dossier du Concepteur Technique, l'entrepreneur devra, dans un délai de 15 jours après sa désignation, présenter au maître d'œuvre, pour accord, coordination et exécution, les plans et croquis de réservation définitifs, pour les locaux réservés, les réservations en dallage, les caniveaux, les ouvertures, les réservations de passage des réseaux, les gaines, les busages, etc. Si les plans et croquis sont refusés, il devra en présenter de nouveaux, jusqu'à accord.

L'entrepreneur doit tous les percements, scellements, tamponnages, rebouchages des trous, des saignées et des tranchées et finition pour vernissage ou peinture, ou plus généralement remise en état initial.

Les atteintes au gros œuvre recevront l'accord préalable du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur fournira en temps utile, toutes les indications relatives aux percements et gaines à réserver. Les percements ou gaines non prévus ou indiqués avec retard, ainsi que les rebouchages y afférents, seront exécutés aux frais de l'entrepreneur du présent lot.

Il reste responsable des conséquences de ses travaux sur l'aspect et la solidité de la construction, sur l'apparition de fissures et de taches, avant comme après l'exécution des peintures ou la pose des revêtements.

Il doit la protection contre la corrosion des différentes pièces en métaux corrodables, tôles, fourreaux, conduits, profilés, chemins de câbles et tous autres apparents ou noyés en tranchées ou percements.

Tous les rebouchages devront être réalisés de manière à constituer le degré coupe-feu des parois traversées ainsi que les caractéristiques thermiques et phoniques. Les matériaux utilisés pour le rebouchage devront être compatibles avec la nature des matériaux de la paroi concernée.

### 1.5.3. EVACUATION DES DECHETS ET NETTOYAGE

L'entrepreneur devra assurer le nettoyage de toutes les parties de l'installation avec :

- Le nettoyage des locaux salis, durant les travaux, par les ouvriers de l'entrepreneur du présent lot, avec évacuation des gravois à la décharge publique.
- L'enlèvement des gravois et déchets provenant de l'installation et leur transport aux déchetteries.
- Le nettoyage des locaux salis durant les travaux par les ouvriers de l'entrepreneur du présent lot avec évacuation des gravois et tri sélectif suivant démarche HQE "chantier vert" en déchetterie.
- L'enlèvement des gravois et déchets provenant de l'installation et leur transport en déchetterie.

### 1.5.4. PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur devra assurer lui-même la protection des matériaux approvisionnés et des installations en place de son lot contre toutes dégradations ou vol pendant toute la durée du chantier, c'est-à-dire jusqu'à la réception des travaux.

Il devra livrer ses installations débarrassées de toutes protections et parfaitement nettoyées pour la réception des travaux.

### 1.5.5. ECHANTILLONS

L'entrepreneur devra, sans plus-value, soumettre à l'accord du maître d'œuvre des échantillons des équipements électriques entrants dans le cadre décoratif et dont le maître d'œuvre souhaiterait la présentation.

Les échantillons resteront à la disposition du maître d'œuvre, tels que luminaires décoratifs (spots, hublots, etc…), appareillages (interrupteurs, etc…).

Dans ce cas, si ces échantillons sont acceptés, ils serviront de référence pour les travaux. Tout matériel où ouvrage non conforme sera refusé.

### 1.5.6. RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET LES DISTRIBUTEURS

L'entrepreneur assurera auprès des services concessionnaires, les démarches nécessaires en vue de l'approbation et la réception de ses travaux.

Il constituera en particulier le dossier de demande de raccordement et branchements (ENEDIS, ORANGE) qu'il soumettra en temps utile. Il adressera copie de toute correspondance au maître d'œuvre.

### 1.5.7. CONTROLES REGLEMENTAIRES

La vérification de conformité des installations électriques sera réalisée conformément :

- Au décret du 14 novembre 1988.
- À l'arrêté du 17 octobre 1973.
- À la circulaire du 30 octobre 1973.

Pour les établissements justifiants de la procédure de contrôle par un organisme vérificateur agréé, les conditions suivantes seront applicables :

- L'organisme vérificateur agréé sera unique pour l'ensemble des entreprises concernées.
- L'intervention du vérificateur commencera dès passation des marchés pour approbation des plans et schémas.
- Les frais de vérification sont entièrement à la charge de l'entrepreneur du lot ÉLECTRICITÉ, sauf spécifications contraires au CCAP ou du CCAG.
- Dans le cas où les frais sont à la charge de l'entreprise, celle-ci sera tenue de demander l'approbation du choix du vérificateur agréé, préalablement à toute intervention de ce dernier par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.
- L'entreprise réalisera, à ses frais et sans supplément de prix, tous les travaux de mise en conformité des installations, pour donner suite aux remarques de cet organisme de contrôle réglementaire.

### 1.5.8. REUNIONS CONTRACTUELLES

Avant le début des travaux

Une réunion d'ouverture de chantier et d'enclenchement des travaux a lieu avec le maître d'ouvrage et le coordinateur sécurité du chantier.

Cette réunion permet au maître d'ouvrage de remettre à l'entreprise :

- Les règlements d'hygiène et sécurité.
- Les formalités d'accès au site.
- Les entrées et sorties de matériel.

Lors de cette réunion, l'entreprise présente le planning prévisionnel détaillé.

À l'issue de cette réunion, l'inspection commune des installations aura lieu.

Pendant la phase des travaux

Des réunions de chantier sont programmées selon les besoins. Elles se tiennent sur site et rassemblent les représentants du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre et de l'entreprise.

Les comptes-rendus sont rédigés par le maître d'œuvre et approuvés par défaut par les participants sans observation dans un délai d'une semaine et au plus tard au cours de la réunion suivante.

Les réunions sont contractuelles au sens où les décisions qui y sont prises valent ordre pour l'entreprise pour autant qu'il ne s'agisse pas d'une remise en cause des principes du projet ou d'incidence sur les dépenses au-delà d'un montant à arrêter par le maître d'ouvrage.

#### 1.5.9. HYGIENE ET SECURITE

Les travaux sont soumis au décret aux décrets n°94-1159 du 26 décembre 1994 et n°92-158 du 20 février 1992 (site occupé) concernant l'hygiène et la sécurité.

Un coordonnateur de sécurité agréé est désigné par le maître d'ouvrage.

L'entreprise rédige un PPSPS en se conformant au décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 et au Plan Général de Coordination joint au dossier.

Lors de la première réunion de chantier, le plan de prévention spécifique aux travaux est rédigé, en particulier pour les travaux entraînant des interactions avec les services.

Il est prévu un coordinateur SPS, toutefois, l'entreprise doit l'application des dispositions des § 5.1 et 5.2 de la réglementation de la norme NF P 03 - 001 de décembre 2000 concernant l'Hygiène, Sécurité, Protection de la santé et condition de travail.

L'entreprise doit prendre toutes les dispositions, pour ce qui la concerne, pour assurer la sécurité du chantier, l'hygiène, la santé et la sécurité des travailleurs et la sécurité publique.

#### 1.5.10. ORGANISATION DE CHANTIER

Suivant dispositions du CCAP et du PGC (Plan Général de Coordination).

#### 1.5.11. SERVITUDE ET HORAIRES DE TRAVAIL

Sauf spécifications contraires particulières, l'entrepreneur devra prendre en compte les servitudes dues à l'intervention dans les locaux existants et exploités, telles que coupure de courant, branchements provisoires électriques ou courants faibles, protection du personnel ou des ouvrages et équipements existants, etc.

Les horaires normaux de travail sur le site seront précisés lors du démarrage des travaux.

#### 1.5.12. CONNAISSANCE DES LIEUX

Les renseignements donnés dans les pièces qui sont fournies aux entreprises constituent des éléments d'informations qu'il appartient à l'entreprise de compléter sous sa responsabilité.

Nous recommandons vivement que les entreprises se rendent sur place afin d'avoir une parfaite connaissance des lieux et de prendre en compte dans leurs offres toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux conditions d'accès et à l'environnement.

### 1.6. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

#### 1.6.1. À LA REMISE DES OFFRES

L'entreprise doit soumettre les documents techniques suivants, en nombre d'exemplaires demandés dans les documents administratifs.

#### 1.6.2. AVANT LA PASSATION DE LA COMMANDE

Confirmation du matériel et tous documents nécessaires pour la mise au point du Marché.

#### 1.6.3. PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION

L'entreprise soumettra à l'approbation du maître d'œuvre et du bureau d'études techniques, et assurera la transmission des documents conformément au planning d'exécution :

- Les plans de réservation, de percements et leurs synthèses.
- Les plans de détail d'exécution avec emplacement et rôle des éléments installés.
- Un schéma unifilaire de l'installation avec la section et le nombre de conducteurs par conduit.

- Les schémas des coffrets et tableaux électriques.
- Les notes de calculs.
- Les synoptiques des prestations des courants faibles.
- La liste du matériel, appareillages et fournitures correspondants à celui arrêté pour le marché.
- La fourniture des informations aux autres corps d'états, nécessaires à la gestion des interfaces.

Durant cette phase de préparation, l'entreprise présentera les échantillons du matériel.

#### 1.6.4. EN COURS DE TRAVAUX

La mise à jour des études techniques et des plans définitifs, incluant toutes les modifications entre le dossier d'appel d'offres et la phase exécution, sera à la charge de l'entreprise.

Les modifications apportées aux plans établis par le maître d'œuvre seront signalées en coupe sur les plans soumis à son approbation, les notes de calculs associées pour les modifications proposées.

#### 1.6.5. APRES LA PERIODE DES TRAVAUX

Dossier des ouvrages exécutés (voir chapitre Réception).

Les fiches d'essais et documents des essais AQC.

## 1.7. ESSAIS DES INSTALLATIONS

#### 1.7.1. MISE EN SERVICE

La mise en service des installations comprend principalement :

- Le contrôle visuel en fonctionnement des équipements et appareillages électriques.
- Le contrôle visuel en fonctionnement et réglage des équipements courants faibles et domotiques (interphones, alarmes techniques, transmetteurs, téléphoniques, etc…).

#### 1.7.2. ESSAIS AQC

L'entrepreneur devra inclure dans son offre la main d'œuvre et le matériel nécessaires aux essais des installations, ainsi que la remise des procès-verbaux d'autocontrôle correspondants.

L'entreprise adjudicataire devra assurer les essais et vérifications de fonctionnement décrits dans le document technique AQC.

Les essais et vérifications énumérés dans les fiches référencées ci-après ont pour but de s'assurer du bon fonctionnement des installations, indépendamment des essais et vérifications effectués dans le cadre de la sécurité des personnes.

Ces essais seront consignés sur des procès-verbaux suivant modèles publiés, procès-verbaux remis au maître d'ouvrage à sa demande.

L'exécution de ces essais et vérifications figurant sur la fiche relative au lot intéressé ne dispense pas l'entreprise d'effectuer les autres essais et vérifications qui peuvent lui incomber en application de la réglementation en vigueur.

À l'issue de ces essais, l'entreprise remettra au bureau de contrôle ou au maître d'ouvrage ses procès-verbaux d'essais et vérification d'autocontrôle.

## 1.8. FORMATION ET ASSISTANCE

L'entrepreneur déléguera un représentant qualifié et assurera la formation du personnel d'exploitation et d'entretien lors de la mise en service des installations pour les réglages des équipements électriques, et en particulier les équipements courants faibles.

Les consignes d'exploitation décrivant de façon détaillée les opérations à réaliser par l'exploitant pour les opérations de maintenance et d'entretien, et pour remédier aux problèmes les plus courants, seront rédigées et transmises au maître d'ouvrage.

## 1.9. RECEPTION

### 1.9.1. CONTROLE

À la réception il sera effectué un contrôle de la conformité entre les équipements mis en œuvre et ceux qui avaient été demandés et agréés et soumis à une mise en service de cinq jours consécutifs.

Seront également contrôlés :

- La qualité et la mise en œuvre du matériel avec approbation des usagers ou de son représentant.
- Les respects des exigences des chapitres1. 2 et 1.4 du présent C.C.T.P.
- Le rebouchage de toutes les réservations et le rétablissement des degrés coupe-feu entre les parois.
- Le respect des vérifications légales suivant législation en vigueur.

### 1.9.2. RECEPTION

À l'issue des visites préalables à la réception effectuées par le bureau d'études et les bureaux de contrôle et sécurité, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer les travaux faisant l'objet de réserves dans les délais fixés par le maître d'œuvre pour la réception des installations par le maître d'ouvrage.

### 1.9.3. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

L'entrepreneur aura à sa charge la rédaction et la diffusion du DOE (Dossier des Ouvrage exécutés), en nombre d'exemplaires papiers et numériques, comprenant :

- Les plans révisés en conformité avec l'exécution et l'emplacement des cheminements CFo/CFa.
- Le schéma unifilaire de l'installation avec section par câble.
- Le schéma de principe
- Les schémas de construction des coffrets et tableaux électriques.
- Les schémas de construction des coffrets et baies VDI.
- La documentation technique du matériel installé.
- Les notices de fonctionnement et d'entretien des équipements établies par les constructeurs.
- Les attestations et procès-verbaux d'essais et de mise en service.
- Les recettes Cuivre (1 page par test) et optiques (dans les 2 sens).
- Attestation de rebouchage CF, les autocontrôles et PV de mise en service.

L'entrepreneur aura également à sa charge la remise des documents nécessaires pour la constitution du Dossier d'Intervention Ultérieure sur l'Ouvrage (DIUO).

Le DIUO est établi par le coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé, lequel collecte les informations nécessaires auprès des entreprises et des maîtres d'œuvre.

## 1.10. RENSEIGNEMENTS DIVERS

### 1.10.1. MISSION DU BUREAU D'ETUDES

La prestation du bureau d'études à la charge du Maître d'Ouvrage comporte la réalisation de :

- Etudes d'APS/APD,
- Études de projet (PRO) avec dimensionnement des équipements, établissement des devis descriptifs, établissement des plans de définition.
- Études d'exécution (EXE) avec établissement des quantitatifs, établissement des plans de principe d'exécution (ces derniers seront établis après désignation des entreprises)
- Assistance au Maître d'Ouvrage pour la passation des contrats de travaux (ACT)
- Assistance technique pour la Direction d'Exécution des Travaux (DET) et pour les opérations préalables à la réception des travaux (AOR)

Les prestations ci-après sont à la charge de l'entreprise, et ne sont donc pas incluses dans la mission dite d'exécution :

- Établissement et transmission des plans de réservation et d'attentes
- Établissement des plans et schémas de détail d'exécution, plans PAC (plans atelier chantier)
- Établissement et fourniture des DIUO avec plan de récolement des installations.

### 1.10.2. QUALIFICATION DES ENTREPRISES

Les qualifications demandées sont :

- QUALIFELEC : Installations Électriques Moyen Gros Tertiaire Industrie - MGTI – classe 3 (9 à 19 exécutants)
- QUALIFELEC Courants Faibles Moyen Gros Tertiaire Industrie – CFMGTI 2 Classe 3 (9 à 19 exécutants)

Si l'entreprise ne possède pas le niveau de qualification requis, elle pourra cependant fournir un mémoire technique justifiant de références en technicité techniquement équivalente.

Elle pourra également se faire assister par un sous-traitant déclaré, autorisé et qualifié, lui permettant de répondre aux spécifications particulières éventuelles imposant des qualifications complémentaires.

### 1.10.3. OFFRE DE PRIX

Avant la remise de son offre, l'entrepreneur devra vérifier, sous sa propre responsabilité, les indications mentionnées dans le dossier technique et le compléter, s'il le juge nécessaire, avec les informations complémentaires auprès du maître d'œuvre, éventuellement du maître d'ouvrage, du bureau de contrôle désigné, du distributeur d'énergie, de ses fournisseurs, afin de prévoir dans ses prix l'ensemble des travaux et installations nécessaires à un parfait achèvement des ouvrages de son lot.

Toute anomalie technique est signalée au maître d'œuvre avant remise de l'offre, pour redressement immédiat.

Les travaux et fournitures compris dans chacune des rubriques désignées ci-dessus devront être chiffrés en quantité, prix unitaire (fourniture et pose) en se référant à la D.P.G.F. pour servir de base de règlement des travaux, conformément au Cahier des Clauses Administratives Générales, en respectant le cadre de décomposition de la D.P.G.F.

Afin de réaliser une analyse rationnelle des offres, l'entreprise devra remettre une offre répondant sur le projet tel qu'il est défini dans le présent C.C.T.P. Il pourra être proposé du matériel techniquement équivalent, conformément à l'article 13 du décret 84-74 du 26 janvier 1984 modifié, avec obligation de qualité et de performance au moins égales et à l'appui de la proposition, un descriptif technique détaillé des caractéristiques du matériel. Ces propositions seront présentées à la fin du document, poste par poste. Elles devront être accompagnées de notes de calculs éventuels, notices techniques, limites de prestations et incidences sur les autres corps d'état.

Aucune plus-value ne sera admise et ne sera acceptée pour modification, suite à des difficultés, l'entrepreneur ayant remis son offre et reconnu, officiellement, être renseigné où avoir obtenu les renseignements complémentaires.

### 1.10.4. VARIANTES

Sans objet.

### 1.10.5. PRESTATIONS SUPLEMENTAIRES EVENTUELLES (PSE)

Sans objet.

# 2. ÉTUDES ET PRESTATIONS À CHARGE DE L'ENTREPRISE

## 2.1. GENERALITES

L'ensemble des prestations définit ci-après seront intégrés dans les montants des prix unitaires des travaux.

## 2.2. DEMARCHES ADMINISTRATIVES

Le Bureau d'Études Techniques a étudié le raccordement des installations aux divers réseaux publics en accord avec leurs représentants.

Toutefois, l'entrepreneur se chargera de toutes les formalités administratives nécessaires auprès des concessionnaires ENEDIS et ORANGE afin d'obtenir les raccordements des différentes énergies et la mise en service des installations.

L'entrepreneur prendra contact dès le démarrage du chantier avec les différents concessionnaires afin de valider les points et les modalités de raccordement.

Il leur communiquera également un planning en vue préparer les dates de réception / validation / mise en service définitive.

## 2.3. ÉTUDES ET PLANS TECHNIQUES

### 2.3.1. ÉTUDES DUES PAR L'ENTREPRISE

En complément, et à partir des plans réalisés par le bureau d'études ELEC, l'entreprise doit réaliser l'étude d'exécution complémentaire comprenant :

- Les plans et coupes d'exécution au 50ème.
- Les calculs d'exécution en cas de modification des installations.
- Les plans de réservation sur les plans architecte et sur les plans du BE structure.
- Les plans de synthèse des réservations.
- Les plans avec les altimétries des chemins de câbles.
- Les plans de détails à grande échelle nécessaires.
- La note de calcul CANECO de distribution BT.
- Les schémas d'armoire électriques.

Les plans EXE réalisés par le bureau d'études ELEC seront réalisé avec les équipements prévus au CCTP.

Si l'entreprise souhaite modifier des équipements et/ou réseaux pour quelques raisons que ce soit, elle devra réaliser les plans d'EXE ainsi que les notes de calculs nécessaires pour validation par le Bureau d'Etude Fluides en indiquant clairement les modifications apportées.

Les plans seront réalisés sur AUTOCAD et transmis à la Maîtrise d'Œuvre via un support informatique type Clé USB et en exemplaire papier.

### 2.3.2. PLANS DE DETAILS ET D'ATELIER CHANTIER (PAC)

Pendant la période de préparation du marché et pendant l'exécution, l'entreprise est tenue de remettre en temps utile, tous les plans de détails nécessaires demandés éventuellement par l'équipe de Maîtrise d'Œuvre ou le Bureau de Contrôle et notamment :

- Les coupes.
- La cotation des appareils par rapport aux structures.
- Les élévations permettant de visualiser le passage des réseaux.

L'entrepreneur devra également transmettre les plans de détail des locaux techniques afin de visualiser les passages des réseaux et l'implantation des équipements afin de vérifier l'accès à ces derniers pour l'exploitation et la maintenance.

L'entrepreneur devra par l'intermédiaire de son chargé d'opération questionner l'équipe de Maîtrise d'Œuvre sur tous les passages, traversés de parois ou planchers (de toutes natures) afin de maîtriser son installation en 3 dimensions.

Tous ces plans ou documents divers devront être communiqués aux entreprises intéressées suffisamment tôt pour que les interventions des autres corps d'état se poursuivent normalement et qu'aucune perturbation ne soit provoquée par la remise tardive d'un document.

### 2.3.3. PLANS DE RESERVATIONS

Pendant la période de préparation du marché et pendant l'exécution, l'entreprise est tenue de remettre en temps utile, tous les plans de réservations nécessaires pour la réalisation des réservations par le ou les lots concernés. L'entreprise doit également la synthèse de ses plans de réservations.

Les plans seront réalisés sur AUTOCAD et transmis à la Maîtrise d'Œuvre et aux entreprises concernées via un support informatique type Clé USB et format papier si demandés. Tous ces plans ou documents divers devront être communiqués aux entreprises intéressées suffisamment tôt pour que les interventions des autres corps d'état se poursuivent normalement et qu'aucune perturbation ne soit provoquée par la remise tardive d'un document.

L'entreprise réalise également la réception de réservations réalisées et demande leurs modifications si elles ne correspondent pas aux plans transmis.

Dans le cas où l'entreprise aurait omis une ou plusieurs réservations, ou qu'elle n'aurait pas transmis ses plans de réservation dans les temps, les réservations seront réalisées à la charge de l'entreprise et après accord du bureau d'étude structure sur les dimensions et les emplacements des réservations à créer.

# 3. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANT FORT

## 3.1. DISTRIBUTION BASSE TENSION – RESEAU NORMAL

Actuellement, l'ensemble du site est alimenté à partir du poste de transformation d'une puissance de 1000 kVA.

Celui-ci alimente :

- La Bibliothèque Universitaire Médecine Pharmacie
- L'UFR Médecine Pharmacie (1ère tranche)
- L'UFR Médecine Pharmacie (2ème tranche)
- L'UFR Médecine Pharmacie (3ème tranche)

La puissance souscrite est actuellement de 210 kW. Entre les années 2022 et 2024, le site dans sa globalité a une consommation mensuelle moyenne estimée à 72 000 kWh.

Le bilan de puissance (compris l'extension) est de l'ordre de 110 kVA.

Dans le cadre de cette opération :

- Raccordement au réseau existant de l'UFR Santé.
- Le nouveau TGBT Numéricum sera alimenté à partir d'une dérivation issue du TGBT UFR TR2 existant (localisation bâtiment « enseignement Fleming », niveau R-1).
- Cheminement sous fourreaux enterrés (4 ϕ 200 TPC rouge au lot VRD) entre le bâtiment « Enseignement Fleming» et le bâtiment « Numéricum ».

| Origine | Aboutissant | Section (mm²) | Longueur |
|---|---|---|---|
| TGBT TR 2 | TGBT Numéricum | 3x3x(1x300mm²) AL<br>+3x1x(1x300mm²) AL<br>+1x120 mm² AL | 80 ml |

## 3.2. ALIMENTATION PROTEGEE – RESEAU ONDULE

Introduction

Au niveau du bâtiment Numéricum santé :

- des installations électriques liés aux équipements VDI et A/V seront alimentées à partir de 2 onduleurs (ASI) permettant d'assurer la continuité de service et d'éviter tout arrêt brutal des équipements sensibles lors des perturbations ou coupures de l'alimentation électrique.

*Conformément à l'article EL 8 du Règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public, les alimentations d'une puissance inférieure ou égale à 3,5 kVA et placées dans une enveloppe, telles que les alimentations sans interruption (ASI), peuvent être installées dans un local quelconque si les batteries sont du type étanche.*

Les 2 onduleurs avec batteries étanches seront placés dans la gaine technique Courant Fort au R+1.

Les matériels et travaux devront être conformes aux textes et normes en vigueur à la date de remise de l'offre, notamment :

- NF C 15-100 relative aux installations électriques basse tension ;
- NF EN IEC 62040-1 relative aux exigences de sécurité des alimentations sans interruption ;

- NF EN IEC 62040-2 relative à la compatibilité électromagnétique des ASI ;
- NF EN IEC 62040-3 relative aux méthodes de spécification des performances et essais ;
- exigences de marquage CE applicables aux matériels électriques.

L'entreprise titulaire devra fournir les certificats ou déclarations de conformité correspondants.

Dans cette opération, l'onduleur, d'une capacité de 3,5 kVA et d'une autonomie de 10 minutes sera installé dans le local VDI au R+1 « plateau technique ». Ce local est considéré comme un local ordinaire.

Les prises de courant raccordées sur le réseau ondulé sont équipées de détrompeur (couleur rouge) permettant de les différencier des prises de courant du « réseau normal».

Prises électriques et équipements à raccorder sur l'onduleur :

| Local | Etage | Nom | Ondulée |
|---|---|---|---|
| COM01 | N1 | Bureau techniciens | 3 |
| SIM02 | N2 | Pilotage relationnel et télémédecine | 3 |
| SIM04 | N1 | HF Bloc opératoire - Réanimation | 4 |
| SIM05 | N1 | Pilotage HF Bloc opératoire - Réanimation | 3 |
| SIM08 | N1 | Pilotage HF Gynécologie - Pédiatrie | 3 |
| SIM11 | N1 | Pilotage SSPI | 3 |
| SIM14 | N1 | Pilotage HF Chambre | 3 |
| SIM16 | N1 | Salle numérique / jeux sérieux / holographie | 1 |
| SIM21 | RDC | Pilotage salle immersive / URG01 | 4 |
| COM07 | N1 | Local technique AV | 6 |

Total : 33 prises réparties sur les 2 onduleurs.

Spécifications détaillées

Les onduleurs seront de type online double conversion, classification VFI, garantissant une alimentation permanente et régulée de la charge, sans temps de transfert en cas de coupure réseau.

- Caractéristiques minimales exigées :
- puissance nominale : 3,5 kVA minimum ;
- puissance active disponible : 3,15 kW minimum, facteur de puissance de sortie ≥ 0,9 ;
- alimentation : monophasée 230 V – 50 Hz ;
- sortie : monophasée 230 V – 50 Hz, tension sinusoïdale régulée ;
- rendement en mode online : ≥ 90 % à charge nominale ;
- by-pass automatique intégré ;
- by-pass manuel de maintenance intégré ou fourni en coffret séparé ;
- autonomie sur batteries : 10 minutes minimum à 70 % de charge, sauf indication contraire du maître d'ouvrage ;
- batteries étanches sans entretien, technologie VRLA ou équivalent ;
- remplacement des batteries possible sans remplacement complet de l'onduleur ;
- écran de contrôle en face avant avec indication de l'état réseau, charge, batteries, défauts et autonomie restante ;
- alarmes sonores et visuelles ;
- interface de communication USB et/ou Ethernet/SNMP ;
- logiciel ou interface permettant l'arrêt sécurisé des équipements raccordés ;

- protection contre surcharge, court-circuit, surtension, sous-tension et décharge profonde des batteries.

Le niveau sonore devra être compatible avec une installation en local technique ou bureau technique, et ne devra pas générer de nuisance excessive en fonctionnement normal.

Installation et raccordements

L'entreprise devra vérifier préalablement sur site :

- la puissance réellement appelée par les équipements à secourir ;
- la disponibilité et le calibre de l'alimentation électrique amont ;
- les conditions d'implantation, de ventilation et d'accessibilité ;
- la compatibilité du régime de neutre et des protections existantes.

Les onduleurs seront installés sur support adapté, selon le modèle retenu et les contraintes du site. L'implantation devra permettre l'exploitation, la maintenance, le remplacement des batteries et la lecture des informations de contrôle.

Les raccordements comprendront :

- l'alimentation amont depuis le tableau électrique existant ou à créer ;
- les protections électriques nécessaires ;
- le raccordement aval vers les équipements ou prises secourues ;
- l'identification claire des circuits ondulés ;
- la mise à la terre des masses métalliques ;
- la fourniture de câbles, borniers, disjoncteurs, coffrets et accessoires nécessaires.

Les circuits alimentés par l'onduleur devront être clairement repérés par étiquetage durable : "Alimentation ondulée – ne pas manœuvrer sans autorisation".

Batteries et autonomie

Les batteries seront neuves, de même marque et de même série, adaptées au fonctionnement de l'onduleur proposé. Elles devront être dimensionnées pour obtenir l'autonomie demandée dans les conditions normales d'exploitation.

Le titulaire indiquera dans son offre :

- le type et la quantité de batteries ;
- l'autonomie garantie selon plusieurs niveaux de charge : 50 %, 70 % et 100 % ;
- la durée de vie théorique des batteries ;
- les conditions de remplacement ;
- le coût indicatif d'un jeu de batteries de rechange.

Les batteries devront être recyclables par une filière agréée. Le titulaire précisera les modalités de reprise en fin de vie.

Essais, mise en service et réception

Avant réception, l'entreprise réalisera les essais suivants en présence du maître d'ouvrage ou de son représentant :

- contrôle visuel de l'installation ;
- vérification des protections et raccordements ;
- mesure de tension amont et aval ;
- contrôle du taux de charge affiché ;
- simulation de coupure secteur ;

- vérification du basculement sur batteries ;
- vérification du retour automatique sur réseau ;
- contrôle du by-pass ;
- vérification des alarmes et informations affichées ;
- essai de communication locale ou réseau, si prévu.

Un procès-verbal de mise en service sera remis à l'issue des essais. Toute anomalie constatée devra être corrigée avant réception définitive.

Garantie et maintenance

Les onduleurs seront garantis 2 ans minimum pièces, main-d'œuvre et déplacement, hors pièces d'usure soumises à conditions particulières clairement précisées dans l'offre.

Le titulaire proposera en option un contrat de maintenance comprenant :

- une visite annuelle préventive ;
- le contrôle de l'état des batteries ;
- le dépoussiérage et contrôle visuel ;
- les essais de basculement ;
- la vérification des journaux d'événements ;
- le remplacement préventif des batteries selon préconisations du fabricant.

Nota : il sera prévu un coffret ondulé à implanter dans la gaine technique électrique au niveau R+1 :

- Coffret métallique ou isolant
- Degré de protection : IP30 mini (IP44 selon local)
- IK : IK07 minimum
- Pose : murale
- Porte avec fermeture à clé
- Réserve minimale 20 %

## 3.3. RESEAU DE TERRE

### 3.3.1. PRISE DE TERRE

Mise en œuvre d'un réseau de mise à la terre conforme aux normes en vigueur.

Le régime du neutre est de type TT (Neutre à la Terre) pour l'ensemble du site.

Pour le futur bâtiment, il est prévu l'installation d'une câblette de terre en fond de fouille, en cuivre nu, de section minimale 35 mm². Celle-ci sera raccordée à une barrette de terre située dans le local électrique du TGBT au rez-de-chaussée bas. (valeur de la résistance inférieure à 8 Ohms).

« Terre informatique »

Un conducteur de terre dédié « informatique », de section 25 mm², réservé au précâblage, est distribué en étoile vers l'ensemble des locaux techniques abritant les sous-répartiteurs et les répartiteurs généraux. Ce conducteur chemine le long des chemins de câbles informatiques, sous tube IRL dédié, distinct des autres réseaux, et est identifié de manière régulière tous les 10 m par un repérage conforme à la désignation « terre informatique ».

Stockage extérieur O2 :

Prévoir une Terre de résistance inférieure à 8 Ohms. L'ensemble des masses métalliques situé sur la dalle, y compris la clôture et les portes, devra être interconnecté et relié au réseau terre de l'établissement par un câble de cuivre nu de 35 mm².

#### 3.3.2. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Toutes les masses métalliques accessibles du bâtiment ou des équipements seront reliées à la terre par des liaisons équipotentielles :

- Les canalisations générales d'eau avec shuntage des compteurs.
- Les canalisations d'eau avec shuntage des éléments isolants.
- Les canalisations et les parties métalliques conductrices dans les salles d'eau conformément au chapitre 4.82 de la norme NFC 15-100.
- Les éléments de charpente métallique : section au minimum 35mm² Cu nu, parcours des conducteurs repérés et accessibles. Les raccordements doivent être visibles et protéger contre l'oxydation.
- Les masses métalliques situées sur la dalle, y compris la clôture et les portes.
- Les appareils électriques de classe 1.
- Les gaines de ventilation.
- Les structures métalliques des faux plafonds devront être reliées au maximum tous les 4 mètres à la liaison équipotentielle.
- Les chemins de câbles.
- En règle générale, toutes les pièces métalliques susceptibles d'être mise accidentellement sous tension.

Les raccordements aux éléments conducteurs sont exécutés par un procédé exothermique, sauf sur les canalisations à relier par colliers avec serrage.

#### 3.3.3. PLAN DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

Mise en œuvre à l'intérieur des tableaux divisionnaires de parafoudres de type 2 avec un courant au

moins égal à 25 kA, I imp onde 8/20 µs - niveau de protection up <2,5 kV.

Mise en œuvre pour l'informatique, Orange, de parafoudres type DATA.

L'installation proposée devra :

- Prendre en considération une densité de foudroiement comprise entre 2 et 3.
- Correspondre aux normes NF C 61.740, NF EN 61.643-1 EN 61.643-12 et guide NF C 15.443.
- Correspondre au réseau 230 V/400 V – Schéma TT avec protection différentielle.
- Respecter les règles de coordination données par les fabricants, chaque parafoudre à coordonner
- devra être choisi chez un même fabricant.
- Permettre une signalisation locale de défaillance de chaque parafoudre.

### 3.4. T.G.B.T. - TABLEAUX DIVISIONNAIRES

#### 3.4.1. GENERALITES

Le matériel utilisé pour la construction du tableau sera fourni dans les grandes marques des constructeurs : SCHNEIDER, AREVA, etc…

Le tableau sera en tôle et constitué de plusieurs éléments modulaires. Il aura un fond et un plastron fermé généralement par une porte en façade à paumelles amovibles. Il recevra une couche d'apprêt glycérophtalique à base de zinc et de deux couches de finition cuites au four. Chaque élément recevra un

châssis assemblé, la visserie sera zinguée et bichromatée. L'ensemble des tableaux devra fermer à clé et reposera au sol sur un socle selon le cas.

L'armoire sera équipée de jeux de barres en cuivre usiné. Ces jeux de barres seront prévus pour un échauffement maximum de 40°. Ils devront résister sans dommage aux courants de court-circuit qui peuvent régner (efforts électrodynamiques et thermiques). Les masses métalliques de l'installation seront équipées de visserie avec cavaliers.

Le tableau recevra en façade les manettes des appareils de commande et des appareils de signalisation.

Aucun verrouillage de la poignée ne devra interdire l'ouverture de la porte, même si le tableau est sous tension.

Le tableau sera dimensionné pour permettre ultérieurement une extension (au minimum 30% de départs supplémentaires sans adjonction de cellules complémentaires).

Degré (IP, IK) conforme à la norme NFC-15-100 suivant le local dans lequel il se trouve.

L'équipement sera réalisé avec de l'appareillage normalisé conforme aux normes en vigueur, avec selon le cas, des appareils de mesure fixés en bandeau sur plastron ou porte à hauteur de lecture.

Le tableau comportera en principe un disjoncteur général et/ou un interrupteur général omnipolaire implanté en façade de plastron en position haute.

Les cellules comportant les disjoncteurs modulaires principaux seront équipées de panneaux démontables sur lesquels on aura réalisé une découpe pour sortir la façade du disjoncteur.

Les différents départs seront repérés par des plaques en dilophane gravées et vissées ou des étiquettes avec cache transparent protégeant les étiquettes papier.

Le disjoncteur général et les départs principaux seront équipés de contacts auxiliaires ramenés sur bornier.

Tous les départs dont l'intensité nominale ne dépasse pas 63 A devront être ramenés sur bornier.

Les départs principaux et les départs éclairage et force motrice devront être bien séparés dans les cellules BT et bien identifiés.

Les petits disjoncteurs modulaires et les disjoncteurs compacts seront montés dans des cellules différentes.

Les disjoncteurs de protection des machines seront du type cadenassable.

Le calibre des appareils de protection devra être largement dimensionné et leur intensité de réglage devra correspondre à la section des câbles à protéger.

L'intensité nominale des appareils de protection sera supérieure à 25% au moins à l'intensité de service.

Les relais thermiques et magnétothermiques des disjoncteurs seront réglés en fonction de la puissance des récepteurs aval.

L'ensemble des départs sera protégé par disjoncteurs industriels modulaires.

Tous les organes électriques seront câblés sur borniers sur lesquels seront raccordés les câbles tenant ou aboutissant au tableau.

Les raccordements sur bornes seront effectués avec une boucle permettant de passer une pince ampèremétrique.

Le raccordement sur l'appareillage se fera par cosses à raison d'une cosse par vis ou boulon.

Les portes pourvues de circuits électriques seront reliées à cette terre par une tresse de cuivre. Les parties accessibles de l'appareillage se trouvant sur la face avant des portes devront être isolées électriquement par l'intermédiaire d'un panneau isolant.

Les câbles et appareils seront repérés et ce repérage figurera sur le schéma de câblage posé sous pochette à l'intérieur du tableau. Le repérage des câbles B.T. se fera aux deux extrémités par des anneaux en matière isolante inaltérable.

Le pouvoir de coupure du matériel devra être supérieur au courant de court-circuit susceptible de le traverser.

Les entrées de câbles se feront soit par le haut, soit par le bas.

Les descentes ou remontées sur tableau seront regroupées sur chemins de câbles ou sous goulottes.

#### 3.4.2. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

Les disjoncteurs de chaque type appartiendront obligatoirement à une même série et seront de même marque, satisfaisant ainsi d'une part à une unité des équipements et d'autre part à la fourniture d'un plan de sélectivité renforcée par coordination ou filiation. Les intensités de court-circuit au niveau des tableaux et coffrets de distribution jointes en annexe sont données à titre indicatif. L'Entreprise devra fournir avant exécution, les fiches de calcul correspondantes au matériel mis en œuvre. Pour la base des calculs Il est proposé à l'origine de l'installation, une intensité de court-circuit de l'ordre de 22 kA.

Les enveloppes à créer intègrent des platines, des plastrons et des accessoires de raccordement type SCHNEIDER ou techniquement équivalent. Elles sont équipées de portes avec serrure type 405 en dehors des gaines techniques.

#### 3.4.3. TABLEAU PRINCIPAL À CRÉER : TGBT NUMERICUM :

Le tableau électrique général du bâtiment NUMERICUM sera alimenté depuis un départ protégé (400A)à rajouter dans le TGBT – TR 2 existant situé au sous-sol du bâtiment enseignement. Ce départ sera intégré dans un coffret métallique attenant au TGBT-TR2 (pas de réserve disponible). La liaison devra être inférieure à 3 ml pour être conforme à l'article § 434.3 de la NF C 15-100. (Protection contre les surcharges – cas particulier des canalisations de longueur limitée).

#### 3.4.4. TABLEAUX DIVISIONNAIRES A CREER :

Listes des tableaux à créer : (réseau normal)

- Niveau R+1 :
  - TD R+1 (160A)
- Niveau R+2/R+3:
  - TD R+2/R+3 (63A)
- Plateau extérieur :(40A)
  - Coffret Zone URG (comprenant 2 prises 2P+T et 2 prises 4P+T)

Listes des tableaux à créer : (réseau ondulé)

- Niveau R+1 :
  - TD OND1 R+1
  - TD OND2 R+1

## 3.5. MESURES DES CONSOMMATIONS

Introduction

Installation d'une centrale de mesure avec écran tactile couleur et compteurs multi-mesures d'énergies sur les consommations électriques des circuits chauffage, refroidissement, production d'eau chaude sanitaire, éclairage, réseau des prises de courant, ainsi que pour les départs électriques d'une puissance supérieure à 80 Ampères.

Pour la partie électricité, des sous-comptages modulaires seront installés dans toutes les armoires électriques, et sont prévus pour être communicants et raccordés à la GTC.

Il sera techniquement possible, à partir de la GTC, de reconstituer et d'afficher les consommations par type d'usage, par agrégation des données issues des différents sous-compteurs.

La GTC devra ainsi permettre la création de regroupements dynamiques (points virtuels) afin d'accéder directement à la somme des consommations par usage, indépendamment de la localisation des compteurs (tableaux divisionnaires différents).

Ces agrégations concerneront notamment :

- l'ensemble des éclairages,
- les prises de courant,
- les BSO,
- et tout autre poste pertinent du plan de comptage.

Dans le cadre du présent projet, le suivi énergétique du bâtiment sera assuré par l'intégration des données de comptage au sein de la plateforme de supervision énergétique WATTSENSE, déjà déployée sur les autres sites de l'UMLP, afin d'assurer une homogénéité d'exploitation, de consultation et d'analyse des consommations.

L'ensemble des compteurs installés dans le cadre de l'opération devra être compatible avec la solution WATTSENSE et permettre la remontée, l'enregistrement et la visualisation des données énergétiques (consommations, puissances, index et grandeurs électriques associées) via cette plateforme.

L'entreprise devra fournir, installer, paramétrer et raccorder l'ensemble des équipements nécessaires au bon fonctionnement du suivi des consommations, y compris les interfaces de communication requises.

Les compteurs d'énergie électrique à mettre en œuvre seront de type :

- Compteur direct (sans transformateurs d'intensité) : gamme MCX de LETTEL, ou techniquement équivalent ;
- Compteur sur transformateurs d'intensité (TI) : type MAP4-34RJ de LETTEL, ou techniquement équivalent.

Des équipements techniquement équivalents pourront être proposés si et seulement si les caractéristiques fonctionnelles et métrologiques sont au moins équivalentes et garantissent leur parfaite compatibilité avec la solution de supervision énergétique WATTSENSE retenue par le maître d'ouvrage.

L'entreprise devra assurer le paramétrage des adresses de communication, la mise en service des compteurs, les essais de transmission des données ainsi que la vérification de leur bon affichage sur la plateforme WATTSENSE.

## 3.6. BORNES DE RECHARGEMENT VEHICULES ELECTRIQUES IRVE

Parking niveau haut (R+2) : pas d'équipement à prévoir sur le.

Parking niveau bas (RDCB) : prévoir uniquement le pré équipement pour 2 bornes IRVE :

- 2 fourreaux D100mm à la charge du lot VRD.
- Réserve disponible dans le TGBT.

## 3.7. COUPURES D'URGENCE

### 3.7.1. COUPURES D'URGENCE ELECTRIQUE

Coupure d'urgence électrique conforme au décret du 14 novembre 1988.

Cette coupure d'urgence ne sera pas accessible au public.

Coffret de coupure électrique générale de l'établissement avec voyants de signalisation, couleur rouge réglementaire (accessible aux pompiers), hauteur de 250cm minimum.

Localisation : dans le hall d'entrée au niveau RDC bas.

### 3.7.2. COUPURE D'URGENCE VENTILATION

Coupure d'urgence ventilation coupera tous les circuits de ventilation de confort.

Tout comme la coupure d'urgence électrique, cette coupure d'urgence ne sera pas accessible au public.

Coffret de coupure ventilation avec voyants de signalisation, couleur rouge réglementaire (accessible aux pompiers), hauteur de 250 cm minimum.

Localisation : dans le hall d'entrée au niveau RDC bas.

#### 3.7.3. COUPURE D'URGENCE PHOTOVOLTAÏQUE

Mise en œuvre des dispositifs de coupure d'urgence utilisables en exploitation et par les services de secours. Cette coupure d'urgence ne sera pas accessible au public.

Coffret de coupure Photovoltaïque avec voyants de signalisation, couleur rouge réglementaire (accessible aux pompiers), hauteur de 250 cm minimum.

#### 3.7.4. COUPURE D'URGENCE SOUS-STATION

Coffret de coupure d'urgence électrique à coup de poing rouge, avec voyants de signalisation, couleur rouge réglementaire. La commande assurera la coupure générale des circuits force et éclairage du local, à l'exception des équipements de sécurité réglementaires devant rester alimentés.

Localisation : implanté à l'entrée du local sous-station.

#### 3.7.5. CABLAGES

Les liaisons de commande des coupures électriques générales et locales seront réalisées en câble FR-N1X6G3 PROTECT Euroclasse Cca-s2,d2,a2, de section 5G1,5 mm², et assureront l'alimentation des bobines à émission de courant (MX) des interrupteurs généraux associés.

### 3.8. CHEMINS DE CABLES ET GOULOTTES

Se reporter aux plans d'implantation et à la DPGF.

#### 3.8.1. CHEMINS DE CABLES

Pour les courants faibles, VDI, l'Audio-visuel, les chemins de câbles seront de type dalle marine avec ailes de 48mm de hauteur, en tôle perforée, galvanisée à chaud**. Pour l'A/V, les chemins de câbles seront de couleur bleu**.

Pour les courants forts, Ils seront en acier galvanisé avec supports robustes de la même fourniture et largement dimensionnés de telle sorte qu'on dispose à la fin des travaux d'une réserve de 20% au minimum. Les câbles seront posés sur une seule nappe.

La fixation et supportage se feront selon le cas :

- Par consoles fixées sur murs parpaings ou béton pour les réseaux en périphérie avec des éléments verticaux d'échelle, les consoles seront contreventées.
- Par tiges filetées fixées soit à la charpente métallique par crapotage ou tout autre moyen de fixation conforme aux réglementations en vigueur. Dans ce cas, l'installateur du présent lot devra les supports métalliques intermédiaires entre les pannes pour assurer la fixation de l'ensemble du matériel à mettre en œuvre.
- Le raccordement des dalles se fera par éclisses, également galvanisées à chaud.
- L'écartement de 30cm entre les courants forts et courants faibles devra être respecté sur les parcours en parallèle.
- Les chemins de câbles seront pourvus de couvercle au droit des traversées de cloisons dans l'un des parcours horizontaux et au droit des traversées de dalles dans les parcours verticaux.
- Dans ce dernier cas, la protection mécanique des câbles par couvercle sera maintenue jusqu'à une hauteur de 2m au-dessus du niveau du plancher.
- La fixation des supports sera telle que l'on puisse leur appliquer une charge ponctuelle de 90kg sans modification ni du support, ni des scellements.
- Tous les chemins de câbles seront obligatoirement reliés à la terre par une tresse en Cuivre nu de 25mm² tout le long du cheminement.
- Les ossatures de faux plafonds ne doivent en aucun cas être utilisées comme support pour la fixation des chemins de câbles.

- L'exécution des réservations dans les murs et planchers est à la charge du présent lot, dans la mesure où ceux-ci n'ont pas été communiqués suffisamment tôt au lot GO.

#### 3.8.2. GOULOTTES DE DISTRIBUTION

Dans l'ensemble des salles mentionnées dans le programme, les prises seront distribuées à partir de goulottes PVC blanche à 2 compartiments avec séparateur courants forts & faibles de marque LEGRAND type DLP blanche ou techniquement équivalent. Les hauteurs sont indiquées sur les plans.

#### 3.8.3. CANALISATION ELECTRIQUE PREFABRIQUEE 40A

Fourniture, pose, raccordement et mise en service d'une canalisation électrique préfabriquée de distribution 40 A, type Canalis KN de Schneider ou techniquement équivalent, montée en plafond, alimentant 20 prises de courant 2P+T 16 A – 230 V.

L'ensemble sera conforme aux normes NF EN 61439-1 et 6 et NF C 15-100, avec procès-verbaux d'essais du constructeur.

Canalisation 40 A, triphasée 3L+N+PE, enveloppe métallique IP55 / IK08, fenêtres de dérivation débrochables sous tension. Alimentation par coffret d'about raccordé depuis le tableau divisionnaire en câble Cca-s2,d2,a2, protection amont par disjoncteur tétrapolaire 40 A. L'entreprise justifiera le calibre par note de calcul.

Dérivations :

- 10 coffrets connecteurs débrochables, équipés chacun d'un disjoncteur différentiel 16 A courbe C / 30 mA type A et de 2 prises 2P+T 16 A – 230 V à éclipse. Répartition équilibrée sur les trois phases.

Mise en œuvre :

- Fixation en plafond par suspentes et supports préconisés par le constructeur (entraxe maxi selon prescriptions). Fourniture de tous accessoires : éléments droits, changements de direction, embouts, éclisses, kits de suspension. Repérage réglementaire et essais (continuité, isolement, fonctionnement) avant réception

- Localisation : local COM04 stockage/réserve.

## 3.9. CANALISATIONS DE DISTRIBUTION

#### 3.9.1. GENERALITES

Toute la distribution électrique sera assurée en câbles Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2 cheminant :

- Sur chemins de câbles galvanisés dans les faux-plafonds lorsqu'ils existent.
- Sous tubes IRL posés sur colliers dans les locaux techniques.
- Sous tubes ICTA noyés dans le béton.
- Sous tubes ICA encastrés dans les cloisons neuves.
- En goulottes PVC blanches 2 compartiments 150x50mm au minimum.

La distribution électrique dite de "sécurité" sera assurée en câble résistant au feu CR1 et cheminant :

- Sur chemins de câbles existants.
- Sous tubes IRL posés sur colliers dans les locaux techniques.
- Sous tubes ICTA noyés dans le béton.
- Sous tubes ICA encastrés dans les cloisons neuves.
- En goulottes PVC blanches 2 compartiments à créer.

La dimension des canalisations sera adaptée au nombre et à la section des conducteurs qui y circuleront, conformément aux spécifications de la norme NFC 15-100.

Pour les câbles Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2, les boites de dérivation seront du type étanche (essai au fil à 850°C) et les raccordements y seront réalisés par barrettes serre-fils.

Pour les câbles résistants au feu CR1, les boites de dérivation seront de type métallique (essai au fil à 960°C) et les raccordements y seront réalisés par barrettes serre-fils.

Les conduits posés en apparent seront fixés :

- Soit sur supports multiples genre PONTEX avec colliers lorsqu'il y a 2 ou 3 tubes parallèles.
- Soit sur colliers lorsqu'il s'agit d'un seul tube.
- Soit par chevilles appropriées pour la moulure PVC.
- Soit sur colliers en plastique dans les locaux humides ou mouillés.

Lorsqu'il s'agira de plus de trois câbles, il sera fait usage de chemins de câbles.

Ceci est valable pour les conduits posés dans les faux-plafonds.

Il ne sera jamais placé de coudes ou de tés en encastré ; toutes les dérivations se feront dans des boites largement dimensionnées et accessibles.

Les tubes encastrés seront cintrés au grand rayon. Leur diamètre et le nombre de conducteurs seront déterminés conformément aux tableaux de la norme NFC 15-100.

Chaque fois qu'il y a risque de condensation ou d'entrée d'eau, des points bas accessibles seront prévus. Pendant toute la période où les fils ne seront pas posés, les extrémités des conduits seront calfeutrées de façon à éviter l'introduction de gravats et d'humidité.

Tous les percements et rebouchages seront prévus par le titulaire du présent lot. Les canalisations pour courants faibles ne devront pas emprunter les mêmes conduits ou chemins de câbles que les autres canalisations. La terre est conduite sur toutes les masses métalliques.

Les matériels électriques devront être installés conformément au tableau 51 A de la norme NF C 15-100 fixant le choix et la mise en œuvre des matériels en fonction des influences externes et notamment vis-à-vis des degrés IP.

### 3.9.2. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

L'ensemble des canalisations de distribution pour les éclairages, les prises de courant, les alimentations diverses et les équipements courants faibles, sera réalisé conformément aux paragraphes ci avant et repris en câblage dans les chapitres spécifiques suivants.

#### *3.9.2.1 Liaisons de distribution BT tableaux et coffrets*

| Origine | Aboutissant | Intensité (A) | Section (mm²) | Longueur |
|---|---|---|---|---|
| TGBT Numéricum | TD R+1 | 125A | 4x95 + 1x25 - AL | 40 ml |
| TGBT Numéricum | TD R+2/R+3 | 63A | 5G25 - AL | 50 ml |
| TD R+2/R+3 | Coffret Zone URG | 32A | 5G10 - CU | 35 ml |
| TGBT Numéricum | TD PV | | 5G95 sous fourreau Ø 110mm non propagateur de la flamme | 80 ml |

## 3.10. ÉCLAIRAGES INTERIEURS

### 3.10.0. GENERALITES

Éclairage intérieur adapté aux usages, avec détection et pilotage dans certaines salles.

L'éclairage « artificiel » contribuera à l'harmonie et à l'efficacité lumineuse nécessaire à l'utilisation des locaux sans contrastes prononcés. La sécurité photo biologique des lampes et appareils sera du groupe de risque 0 selon la norme EN 61000-3-2.

L'éclairage sera réalisé avec des appareils leds, ayant une efficacité lumineuse supérieure ou égale 120 lm / W minimum et équipés de drivers DALI, permettant des économies d'énergie avec 5 à 6 W / m² maximum. La durée de vie des luminaires conventionnelle est de l'ordre de 25 ans (durée d'utilisation 50 000 heures).

Dans les locaux la variation de lumière sera généralisée pour un meilleur confort visuel et pour respecter les articles 43 à 48 de l'arrêté du 22 mars 2017.

Les niveaux d'éclairement retenus seront conformes aux préconisations du programme, aux recommandations de l'AFE et respecteront les prescriptions pour l'accessibilité des handicapés dans les établissements ERP avec en particulier :

- 200 lux au droit des postes d'accueil.
- 150 lux au sol, en tout point des circulations intérieures horizontales.
- 150 lux au sol, en tout point de chaque escalier.
- 200 lux au sol, dans les locaux communs (WC, sanitaires, vestiaires, etc.).
- 500 Lux sur plan de travail, dans les bureaux, salles de simulations

Tous les appareils seront issus des grandes marques de constructeurs de luminaires.

Méthode de calcul :

- Pour les calculs d'éclairement, il sera retenu les éléments suivants : dépréciation : 1.20.
- Coefficient de réflexion :
- 70% pour les plafonds.
- 50% pour les murs.
- 10% pour le plan utile à 0.80 m du sol fini.

Les luminaires leds seront équipés de drivers et répondront aux exigences des normes et de la réglementation.

Les circuits d'éclairage des locaux et circulations devront être sélectivement protégés par aux moins deux circuits (non repris sur le même différentiel).

L'installation d'éclairage normal devra être conçue de façon que la défaillance d'un élément constitutif n'ait pas pour effet de priver intégralement ce local d'éclairage normal afin de ne pas pouvoir être plongé dans l'obscurité totale à partir de dispositifs de commande accessibles au public ou aux personnes non autorisées.

Caractéristiques des luminaires LED

La tenue au feu des appareils sera de :

- 850°C dans toutes les circulations verticales et horizontales et les locaux à risques.
- 750°C dans tous les autres locaux recevant du public (généralisation dans tous les locaux).

Toutes les dérivations seront exécutées dans des boites réservées à cet effet, implantées en général dans les circulations sur le chemin de câbles.

Les dérivations à l'intérieur des luminaires sont interdites, sauf quand le luminaire le permet, avec équipement de connecteurs en usine.

L'emploi de connecteurs de dérivation type WIELAND ou équivalent pourra être retenu pour le raccordement des appareils, cette solution permet à l'exploitant une très grande souplesse de maintenance.

Tous les luminaires seront disposés pour obtenir un éclairement uniforme et symétrique. Ils seront fixés selon les règles de l'art directement sous dalles béton, par tiges filetées ou chaînettes.

Les types de luminaires choisis sont détaillés dans le tableau récapitulatif des besoins en annexe et l'emplacement figure sur les plans annexés.

Pour tous les luminaires, qui seront recouvert par de la laine de verre et ne comportant pas le symbole « ^f » il sera prévu la mise en place de support directement monté sur le luminaire. L'application du support laine de verre permet de respecter les préconisations du grenelle de l'environnement en gardant la laine de verre intacte.

*Réglementation*

Conformément au Décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions (RT 2012) les dispositions suivantes seront respectées :

- Article 37 : tout local est équipé d'un dispositif d'allumage et d'extinction de l'éclairage manuel, ou automatique en fonction de la présence.
- Article 38 : tout local dont la commande de l'éclairage est du ressort de son personnel de gestion, même durant les périodes d'occupation, comporte un dispositif permettant allumage et extinction de l'éclairage. Si ce dispositif n'est pas situé dans le local considéré, il permet de visualiser l'état de l'éclairage dans ce local depuis le lieu de commande.
- Article 39 : Pour les circulations et parties communes intérieures verticales et horizontales.
  Tout local comporte un dispositif automatique permettant, lorsque le local est inoccupé, l'extinction des sources de lumière ou l'abaissement de l'éclairement au niveau minimum réglementaire.
  De plus, lorsque le local a accès à l'éclairage naturel, il intègre un dispositif permettant une extinction automatique du système d'éclairage dès que l'éclairement naturel est suffisant.
- Un même dispositif dessert au plus :
  - Une SURT maximale de 100m² et un seul niveau pour les circulations horizontales et parties communes intérieures.
  - Trois niveaux pour les circulations verticales.
- Article 40 : les parcs de stationnement couverts et semi-couverts comportent :
  - Soit un dispositif permettant d'abaisser le niveau d'éclairement au niveau minimum réglementaire pendant les périodes d'inoccupation.
  - Soit un dispositif automatique permettant l'extinction des sources de lumière artificielle pendant les périodes d'inoccupation, si aucune réglementation n'impose un niveau minimal.
  - Un même dispositif ne dessert qu'un seul niveau et au plus une surface de 500m².
- Article 41 : dans un même local, les points éclairés artificiellement, qui sont placés à moins de 5m d'une baie, sont commandés séparément des autres points d'éclairage dès que la puissance totale installée dans chacune de ces positions est supérieure à 200W.

Appareillages

Le petit appareillage devra être d'une marque unifiée pour l'ensemble de l'installation.

L'ensemble du petit appareillage devra avoir une fixation par vis aux boites d'encastrement et ce, quelle que soit la nature du mur ou de la cloison porteuse.

Dans les cloisons d'épaisseur inférieure ou égale à 10 cm, il sera interdit de positionner les boîtiers d'encastrement dos à dos afin d'éviter les ponts phoniques.

Tout l'appareillage sera installé conformément aux recommandations des constructeurs.

Dans les locaux nobles et autres locaux, toutes les circulations horizontales et verticales seront encastrées.

L'appareillage en saillie ne sera prévu que dans les locaux techniques.

Dans les locaux borgnes non équipés d'éclairage de sécurité, les appareils de commande seront équipés d'un voyant lumineux.

Au-delà de 1000W, la coupure sera omnipolaire.

Dans les locaux accessibles au public, pouvant recevoir plus de 50 personnes, il est rappelé que les organes de commandes seront rendus inaccessibles du public.

Aux emplacements où il n'est pas admis d'encastrer l'appareillage, celui-ci sera posé en apparent sur cadre approprié à la référence du matériel.

L'appareillage sera situé :

- À plus de 0.40m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant et repérées par contraste visuel et tactile.
- À une hauteur comprise entre 0.90m et 1.30m.

Le choix de l'appareillage se fera en tenant compte de la nature des matériaux de revêtement.

Tout l'appareillage sera obligatoirement fixé à l'aide de vis.

Les commandes d'éclairage de chaque local devront être réalisées conformément à la NRT 2005.

Ils seront conformes aux normes UTE et devront être munis du label de qualité NF USE.

L'ensemble des corps d'état est responsable des percements du pare vapeur dû à son intervention sur chantier.

Dans les cas de dégradation nécessaire ou involontaire du pare vapeur par corps d'état, celui-ci devra combler les défauts occasionnés en le recouvrant les d'un ruban adhésif adapté dont la mise en œuvre devra assurer l'efficacité et la continuité du pare-vapeur.

Avant toute commande de luminaires, l'entreprise devra présenter des échantillons et se faire confirmer le choix des faux plafonds retenus par l'architecte ou le maître d'œuvre.

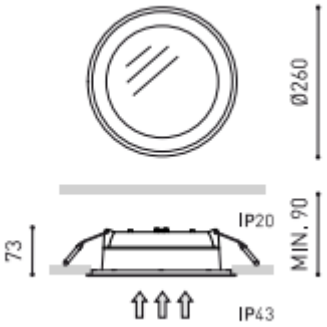
L'entreprise devra la découpe des plaques de faux plafonds pour encastrer les luminaires et l'adjonction d'une plaque de bois pour rigidifier l'ensemble.

### 3.10.1. LUMINAIRES A PREVOIR

- Circulations, vestiaires : LU005

**MODELE DROP 3 4000K WT ARKOSLIGHT** ou techniquement équivalent






| Caractéristique | Valeur |
|---|---|
| Puissance | 22 W |
| Flux lumineux brut | 2602 lm |
| Efficacité lumineuse | 118 lm/W |
| Température de couleur | 3000 K |
| IRC | < 90 |
| Gradation | non |
| Matériaux | Aluminium / Polycarbonate |
| Indice de protection | IP43 / IK07 |
| Durée de vie | > 60 000 h (L80/B10) |

- Locaux techniques, vide-sanitaire, poubelles – LU021 :

**Réglette 1500 mm étanche DP S 1500 26W 840 IP65 GY de LEDVANCE** ou techniquement équivalent.



| Caractéristique | Valeur |
|---|---|
| Puissance nominale | 26,0 W |
| Flux lumineux | 3500 lm |
| Efficacité lumineuse | 135 lm/W |
| Température de couleur | 4000 K |
| IRC (Ra) | > 80 |
| Facteur de puissance λ | > 0,90 |
| Classe de protection | I |
| Mode d'opération | Driver LED intégré |
| Groupe de risque photobiologique (EN 62778) | RG0 |
| Angle de rayonnement | 110° |
| Longueur | 1500 mm |
| Indice de protection | IP65 / IK08 |
| Emplacement de montage | Plafond ; mur |
| Durée de vie | 70 000 h (L70/B50 à 25°C) |

- Bureaux avec faux-plafonds démontables – LU029 :

**ANNA VARIOFLEX 3 Q596 4400 830/35/40 DALI de THORNECO** ou techniquement équivalent.



| **Caractéristique** | **Valeur** |
|---|---|
| Type | Dalle LED gradable DALI-2, diffusion opale uniforme |
| Puissance | 35 W |
| Flux lumineux | 4400 lm |
| Efficacité lumineuse | ≥ 140 lm/W |
| Température de couleur | 3000 / 3500 / 4000 K commutable (interrupteur intégré) |
| IRC | > 80 |
| Stabilité chromatique | MacAdam 4 |
| Anti-éblouissement | UGR < 19 |
| Gradation | 1–100 % via DALI-2 et SwitchDIM |
| Indice de protection | IP40 / IK05 |
| Durée de vie | 50 000 h (L80) |

-

- Escalier de service – LU050 :

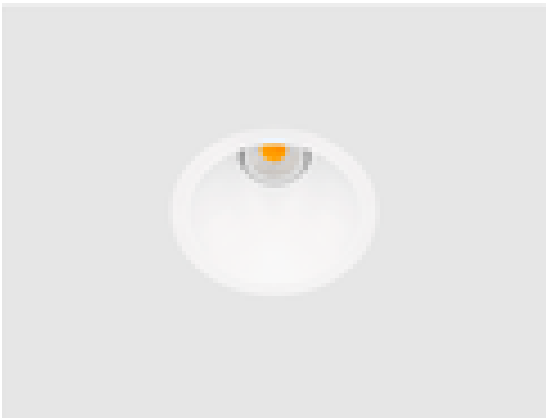
**Tubulaire START Waterproof Tubular G2 1500 50W 5500 830 de SYLVANIA** ou techniquement équivalent.



| Caractéristique | Valeur |
|---|---|
| Puissance consommée | 50 W |
| Flux lumineux | 5500 lm |
| Efficacité lumineuse | 110 lm/W |
| Température de couleur | 3000 K |
| Longueur | 1500 mm |
| Diamètre | 62 mm |
| Indice de protection | IP66 |
| Durée de vie | 68 000 h |

- Douches et WC – LU051 :

**Spot SWAP IP65 S 7W DIM DALI/PUSH 3000K W de ARKOS** ou techniquement équivalent.



| Caractéristique | Valeur |
|---|---|
| Puissance | 7 W |
| Flux lumineux brut | 940 lm |
| Efficacité lumineuse | 134 lm/W |
| Température de couleur | 3000 K |
| IRC | > 90 |
| Gradation | DALI / Push |
| Matériaux | Aluminium / Polycarbonate |
| Indice de protection | IP65 / IK07 |
| Durée de vie | > 55 000 h (L90/B10) |

- Locaux de service, réserves, ménages – LU068 / LU072 :

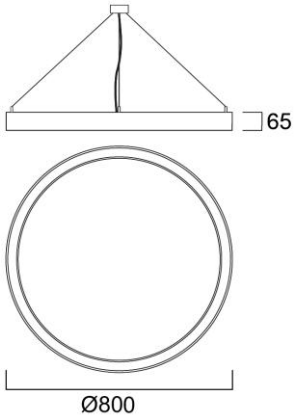
**Hublot PRIAM LED RD 2400lm HF ANT 3000K 946719 de RESITEX** ou techniquement équivalent.



| Caractéristique | Valeur |
|---|---|
| Puissance | 21,3 W |
| Flux restitué | 2400 lm |
| Efficacité lumineuse | 112,6 lm/W |
| Température de couleur | 3000 K |
| IRC | 85 |
| Classe électrique | I |
| Indice de protection | IP54 / IK10 |
| Durée de vie | > 50 000 h (L90/F10 à 25°C) |

- **LU0..**






**Modèle Nilo 800 53W 5980lm Opal Noir ou blanc D/I 840 DALI de SYLVANIA** ou techniquement équivalent

Localisation :

- Espace détente élèves.

Suspension architecturale minimaliste offrant un éclairage 360° (direct/indirect), idéale avec hauteur modulable, en aluminium noir ou blanc texturé, 53W (5980 lm, 4000K), dimmable DALI, IP20 IK 03, elle garantit performance, confort visuel (GR0) et fiabilité sur 5 ans.

### 3.10.2. GAINE TETE DE LIT



**Gaine tête de lit médicalisée horizontale AXIS » – TLV** ou techniquement équivalent.

Localisation :

- SIM 13 chambre.

La chambre SIM 13 sera équipée d'une gaine tête de lit horizontale médicalisée regroupant les équipements courants forts, courants faibles et gaz médicaux, et assurant les éclairages d'ambiance, de lecture, de veille et de soins conformément aux recommandations AFE relatives à l'éclairage des établissements de santé.

Caractéristiques constructives

Profilé monobloc en aluminium extrudé de section 76 × 200 mm (classement au feu M0), divisé en 3 compartiments cloisonnés jusqu'à leur point de raccordement et fermés par un couvercle unique clippé (finition époxy poudrée ou stratifié). Accessoires électriques et prises de gaz alignés sur un seul axe ; accessoires électriques fixés en fond de gaine, affleurant au couvercle, sans cadre de propreté. Alimentations

réalisables en fond de gaine, latéralement en bout de gaine (embout ventilé à l'autre extrémité) ou par le plafond via une remontée en profil aluminium à 3 compartiments.

Raccordements, installation et maintenance

- Trous de fixation répartis tous les 400 mm.
- Bornes de raccordement BT à insertion directe type WAGO TOPJOB sur rail et bornes TBT type WAGO ou techniquement équivalent, avec identification des différents réseaux.
- Système de mise à la terre automatique des couvercles.
- Accès en face avant par simple ouverture du couvercle pour le montage et la maintenance.

Éclairages (100 % LED)

Durée de vie 60 000 h (L80B10), IRC > 80, température de couleur 3 000 ou 4 000 K, maintien du flux dans le temps, absence de rayonnement thermique vers le patient, modules ≤ 3 ellipses de MacAdam. Diffusants en polycarbonate résistant aux UV, clippés sur toute la longueur et démontables uniquement à l'outil. Sources LED non directement visibles par le patient, le personnel ou les visiteurs (limitation de l'éblouissement).

Niveaux d'éclairement à maintenir (coefficient de maintenance 0,83) :

- Ambiance : ≥ 100 lux à 0,85 m du sol.
- Lecture : ≥ 300 lux sur un plan de 300 × 300 mm incliné à 75°, situé à 1,10 m du sol et à 1 m du mur.
- Soins : ≥ 300 lux sur le lit à 0,85 m du sol (cumul ambiance + lecture).

Équipement minimal par lit

- Éclairage d'ambiance : module LED 4 ft, 5 965 lm, 3 000 ou 4 000 K, 141 lm/W, commandé par télérupteur, plein flux ou gradation DALI.
- Éclairage de lecture : module LED 2 ft, 2 850 lm, 3 000 ou 4 000 K, 137 lm/W, commandé par télérupteur, plein flux ou gradation DALI.
- Éclairage de veille : module LED 292 lm, 89,8 lm/W, commandé depuis la porte d'entrée, plein flux.
- 4 PC 10/16 A + T réparties sur 2 réseaux électriques distincts (exigence EN ISO 11197).
- 1 prise RJ45.
- 1 prise d'appel infirmière et son manipulateur intégrant la commande des éclairages et des volets roulants.
- 1 prise d'Oxygène, 1 prise d'Air médical et 1 prise de Vide, prétubées et testées en usine (lot fluides médicaux).

Référentiel normatif et justificatifs

Gaine entièrement fabriquée en usine, conforme au marquage CE dispositif médical (règlement UE 2017/745), aux normes EN ISO 11197, EN ISO 7396-1, EN 60601-1 et aux recommandations AFE. Le fabricant fournira : PV de tests de tubage (EN ISO 11197 / EN ISO 7396-1), PV de tests de sécurité électrique (EN ISO 11197 / EN 60601-1), preuve de conformité CEM sur demande, certificat CE Dispositifs Médicaux en cours de validité délivré par un organisme notifié européen, déclaration CE de conformité mentionnant la classe du dispositif et l'organisme notifié, certificats ISO 13485, études d'éclairage sur demande (essai possible sur chambre témoin) et notice d'instructions de montage, d'installation et de maintenance.

### 3.10.3. ECLAIRAGE SCIALYTIQUE

- **LU0..**



**Scialytique LED simple coupole plafonnier de type Dr. Mach LED 3 MC** ou techniquement équivalent

Localisation :

- Salles SIM04 /SIM 07.

Objet

Fourniture, livraison, installation, raccordement, mise en service, essais, formation et maintenance des éclairages opératoires (scialytiques) des salles de simulation reconstituant un environnement de bloc opératoire.

Contexte : une destination pédagogique, non thérapeutique

Les équipements sont destinés à la formation par simulation. Aucun acte de soin n'est réalisé sur patient. Cette destination emporte trois conséquences que le l'entreprise doit impérativement intégrer dans son offre :

– L'usage est intensif en manipulation, faible en photométrie. Les coupoles seront positionnées et repositionnées plusieurs dizaines de fois par jour par des apprenants novices. La robustesse mécanique des freins et des articulations prime sur l'éclairement maximal.

– Toutes les séances sont captées en vidéo et rejouées en débriefing. La qualité colorimétrique, l'absence de scintillement et l'aptitude à la gradation basse sont des exigences fonctionnelles de premier rang, et non des options de confort.

– Les scénarios pédagogiques exigent un pilotage à distance depuis la régie : allumage, extinction, gradation, simulation d'incident électrique.

Conformité réglementaire et normative

Les équipements sont conformes à :

– Règlement (UE) 2017/745 (MDR) — marquage CE. Le candidat fournit la déclaration UE de conformité et le certificat de l'organisme notifié.

– NF EN 60601-1 — sécurité électrique.

– NF EN 60601-2-41 — exigences particulières pour les éclairages chirurgicaux. Le candidat fournit les résultats d'essais photométriques établis selon cette norme, et non des valeurs commerciales.

– NF EN 62471 — sécurité photobiologique.

– NF C 15-211 (locaux à usage médical), pour mémoire : le maître d'ouvrage précisera si les salles sont classées, ce qui n'est pas automatique en simulation. Le candidat ne peut se prévaloir d'un défaut de classement pour majorer son prix.

Classement des locaux SIM 04 ET 07

Ces 2 salles ne sont pas des locaux à usage médical au sens de la NF C 15-211, ni groupe 1 ni groupe 2. Ne sont donc pas dus : transformateur d'isolement, CPI, liaison équipotentielle médicale, alimentation de sécurité normalisée.

A la charge du lot Eléctricité :

– Fourniture de 2 ensembles scialytiques SIMPLE coupole, un par salle de simulation.

– Platines et tiges de suspension adaptées à la hauteur sous dalle du projet.

– Poignées stérilisables, commandes murales, alimentations déportées, interface de pilotage depuis la régie.

– Pose, raccordement, essais, formation, DOE, garantie et maintenance.

Sont exclus du présent lot et non retenus : les caméras, la captation d'image, la régie, les encodeurs, le stockage et les logiciels de débriefing, qui relèvent du lot audiovisuel. Aucune caméra intégrée en coupole n'est demandée ni valorisée.

Nota : la qualité de l'image produite dépend directement de la lumière fournie par le présent lot. Un scialytique qui ne descend pas assez bas en gradation sature les caméras ; un scialytique qui scintille produit un battement destructeur à l'enregistrement, aggravé au ralenti — or le ralenti est un outil de débriefing courant. Les exigences des Spécifications techniques suivants sont donc des exigences portant sur la lumière, et non sur la vidéo : elles restent intégralement applicables au présent lot. Le titulaire ne peut se prévaloir de l'existence d'un lot audiovisuel distinct pour s'en exonérer.

Spécifications techniques

– Photométrie et gradation (exigence critique) :

| **Caractéristique** | **Exigence** | **Type** |
|---|---|---|
| Éclairement central maximal Ec à 1 m | ≥ 100 000 lx | Minimale |
| **Gradation — borne basse** | **≤ 15 % de l'éclairement maximal, soit ≤ 15 000 lx à 1 m** | **Minimale ÉLIMINATOIRE** |
| Nature de la gradation | Continue, ou par paliers ≥ 10 crans | Minimale |
| Courbe de gradation | Fournie, en lux mesurés, du minimum au maximum | Pièce à produire |
| Diamètre du champ lumineux d10 | Réglable, plage minimale 180 → 300 mm | Minimale |
| Profondeur d'éclairage (L1 + L2) | ≥ 1 000 mm | Minimale |
| Mode « ambiance / endoscopie » | Exigé, éclairement ≤ 3 000 lx | Minimale |
| Durée de vie des LED | ≥ 50 000 h | Minimale |

–

– Colorimétrie et aptitude à la captation vidéo (exigence critique) :

| **Caractéristique** | **Exigence** |
|---|---|
| Indice de rendu des couleurs Ra (IRC) | ≥ 95, à chacun des réglages de température de couleur |
| Indice R9 (rouges saturés) | ≥ 90 |
| Température de couleur | Réglable, ≥ 3 crans entre 3 500 K et 5 000 K |
| Scintillement — papillotement | PstLM ≤ 1,0 |
| Scintillement — effet stroboscopique | SVM ≤ 0,4 |
| Technologie de gradation | Courant constant, ou MLI (PWM) à fréquence ≥ 3 kHz |
| Preuve exigée | Rapport de mesure de scintillement émis par le fabricant ou un laboratoire tiers, pour chaque niveau de gradation |

Nota : à pleine puissance, un scialytique de bloc éclaire une peau de mannequin en silicone à un niveau qui sature les capteurs des caméras de captation : le champ opératoire apparaît en blanc uniforme sur l'enregistrement, et le débriefing perd toute valeur pédagogique. De nombreux modèles du marché, y compris haut de gamme, ne descendent qu'à environ 30 % de leur flux maximal, soit encore 42 000 à 48 000 lx à 1 m : ces modèles sont impropres à l'usage. La valeur maximale d'éclairement n'est pas un critère de choix ; la valeur minimale en est un.

– Colorimétrie et absence de scintillement (exigence critique)

| **Caractéristique** | **Exigence** |
|---|---|
| Indice de rendu des couleurs Ra (IRC) | ≥ 95, à chacun des réglages de température de couleur |
| Indice R9 (rouges saturés) | ≥ 90 |
| Température de couleur | Réglable, ≥ 3 crans entre 3 500 K et 5 000 K |
| Scintillement — papillotement | PstLM ≤ 1,0 |
| Scintillement — effet stroboscopique | SVM ≤ 0,4 |
| Technologie de gradation | Courant constant, ou MLI (PWM) à fréquence ≥ 3 kHz |
| Preuve exigée | Rapport de mesure de scintillement émis par le fabricant ou un laboratoire tiers, pour chaque niveau de gradation |

<u>Suspension, ergonomie et robustesse</u>

– Tige de suspension adaptée à la hauteur sous dalle réelle du projet (à relever contradictoirement) ; le débattement vertical de la coupole permet un positionnement entre 1,00 m et 2,10 m du sol fini.

– Articulations à friction réglable in situ, sans dépose de la coupole, par le personnel technique de l'établissement après formation.

– Absence de dérive : la coupole conserve sa position après 30 s. Essai de tenue exigé à la réception, coupole en position extrême.

– Aptitude à supporter au moins 30 repositionnements par jour, 200 jours par an, pendant 10 ans. Le candidat indique le nombre de cycles validé en essai par le fabricant.

– Corps en aluminium et verre ; surfaces résistantes aux détergents-désinfectants usuels.

Poignées stérilisables

- Poignée centrale amovible sans outil, autoclavable à 134 °C, ≥ 100 cycles.
- Fourniture de 6 poignées par coupole à la livraison. Il s'agit d'un consommable pédagogique : les poignées sont manipulées et chutent quotidiennement.
- Prix unitaire de la poignée de rechange porté au bordereau de prix unitaires, avec engagement de disponibilité 10 ans.
- Point valorisé : commande stérile déportée sur la poignée (réglage de l'intensité et du diamètre sans quitter le champ), au titre de la fidélité du geste enseigné.

Commande et pilotage scénarisé (spécificité simulation)

- Commande locale : clavier sur la coupole et commande murale.
- Pilotage depuis la régie exigé : le formateur doit pouvoir, sans entrer dans la salle, allumer, éteindre et faire varier le scialytique. Le candidat propose une interface : contact sec, RS-485, IP/API documentée, ou tout protocole ouvert. Une télécommande radio seule est insuffisante.
- Simulation d'incident électrique : l'alimentation permet une coupure scénarisée pilotée depuis la régie. Si le modèle dispose d'une batterie de secours, celle-ci est conservée et activée : le comportement réel du scialytique lors d'une bascule sur secours fait partie de l'apprentissage.
- Mémorisation des réglages (intensité, diamètre, température de couleur) sous forme de préréglages rappelables, un par type de scénario.

Interfaces avec les autres lots (limites de prestations)

L'entreprise vérifie et valide, avant commande, les interfaces suivantes. Toute réserve non formulée avant l'ordre de service lui est opposable.

| **Interface** | **Lot concerné** | **Prestation attendue du présent lot** |
|---|---|---|
| Renfort de dalle, réservations, platines | Gros œuvre | Note de calcul de charge (statique et dynamique) transmise sous 15 jours après notification. Le lot fournit le gabarit de perçage et la platine. |
| Essai de charge de la suspension | Présent lot | PV d'essai de charge contradictoire avant mise en service. |
| Alimentation électrique protégée | Électricité | Fourniture du bloc d'alimentation déporté ; spécification des attentes (tension, puissance, protection). |
| Conflit coupole / caméra de plafond | Audiovisuel | Le candidat participe à la synthèse plafond. La coupole ne doit pas masquer les caméras zénithales de captation. Un plan de synthèse plafond (scialytique, bras, caméras, micros, haut-parleurs, diffusion CVC, luminaires) est produit et validé avant commande. Cette coordination est d'autant plus impérative que la captation relève d'un autre titulaire. |
| Compatibilité de la lumière avec la captation | Audiovisuel | Le présent lot garantit le respect des articles 3.1 et 3.2. Un essai conjoint avec le titulaire du lot audiovisuel est organisé à la réception (voir article 5). |
| Faux-plafond, joint d'étanchéité | Cloisons / plafonds | Fourniture de l'enjoliveur et du joint. |

Essais, mise en service, formation, contrat de maintenance

- Essais de réception : photométrie in situ (éclairement maximal, éclairement minimal, Ra, température de couleur), essai de tenue mécanique, essai de dérive.
- Essai conjoint de compatibilité avec la captation : enregistrement d'une séquence sur mannequin en silicone, à 100 %, 50 % et au minimum de gradation, réalisé avec le titulaire du lot audiovisuel et son matériel. La présence du titulaire du présent lot est obligatoire. Toute saturation ou tout battement d'image imputable à l'éclairage donne lieu à réserve et à reprise à ses frais.
- Formation : 2 sessions de 3 h — l'une pour les formateurs (usage pédagogique, préréglages, pilotage depuis la régie), l'autre pour les techniciens (réglage des freins, changement de poignée, maintenance de niveau 1).
- DOE complet, notices en français, schémas électriques, procédures de réglage des frictions.
- Garantie : 3 ans minimum, pièces, main-d'œuvre et déplacement inclus. Toute durée supérieure est valorisée.
- Maintenance : contrat de visite annuelle (contrôle EN 60601-2-41, contrôle du serrage et des frictions, contrôle photométrique). Délai d'intervention ≤ 5 jours ouvrés : une salle indisponible annule des sessions programmées de longue date.
- Disponibilité des pièces détachées : 10 ans, engagement écrit du fabricant.

## 3.11. COMMANDES ET PILOTAGE DES LUMINAIRES

Le réglage des détecteurs sera réalisé au moyen d'une télécommande Infrarouge type IR-BLE avec Luxmètre de BEG ou équivalent

Les détecteurs sont répartis de façon à couvrir l'ensemble du volume sans zone morte (chevauchement des zones), et toute défaillance doit maintenir l'éclairage normal (sécurité positive). (cf § 772.2.3.3 de la NF C 15.100).

Câblages détecteurs en câble Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2 section 5G1.5mm² sur chemins de câbles et sous conduits encastrés ou apparents.

Mise en service et programmation de la gestion d'éclairage par le constructeur.

| Locaux | Repère | Matériel | Description / Fonctionnement | Indice de protection |
|---|---|---|---|---|
| **Salles de simulation, salles de pilotage bureaux** | AP015  | PD4-M-DAA4G + Esclaves de BEG ou équivalent | Détecteur de présence intégrant : alimentation et contrôleur de BUS DALI. Fonctionnement par détecteur d'absence et de luminosité sur luminaires gradables « DALI » segmentés au minimum en 2 groupes (gestion 1er jour / 2ème jour). Dérogation temporaire possible par BP – allumage, extinction et variation. | FP : IP20 / Classe II / CE |
| **Circulations horizontales** | AP021  | PD4-M-1C-C-SP + Esclaves de BEG ou équivalent | Détecteur de présence avec contact NO et commutation de sécurité positive par contact NF. Extension de la portée de détection possible par appareils esclaves. Fonctionnement par détecteur d'absence et de luminosité à sécurité positive permettant d'assurer l'éclairage même en cas de défaillance d'un | FP : IP20 / Classe II / CE |

| Locaux | Repère | Matériel | Description / Fonctionnement | Indice de protection |
|---|---|---|---|---|
| | | | détecteur. La détection devra couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives devront obligatoirement se chevaucher. | |
| **Sanitaires, vestiaires** | AP002_TRIO  | PD3N-1C-FP de BEG ou équivalent | Détecteur d'absence et de luminosité. | FP : IP23 / Classe II / CE |
| **Sas sous-station, local vide air** | AP014  | LC-PLUS 280 N de BEG ou équivalent | Fonctionnement par détecteur d'absence et de luminosité. | AP : IP54 / Classe II / CE |
| **Locaux techniques** | AP001_1  | Interrupteur à voyant 10A PLEXO 66 LEGRAND ou équivalent | Commande manuelle | IP66 / IK08 / gris |

## 3.12. ÉCLAIRAGES EXTERIEURS

- Locaux de service, réserves, ménages – LU068 / LU072 :

**Hublot PRIAM LED RD 2400lm HF ANT 3000K 946719 de RESITEX** ou techniquement équivalent.



| Caractéristique | Valeur |
|---|---|
| Puissance | 21,3 W |
| Flux restitué | 2400 lm |
| Efficacité lumineuse | 112,6 lm/W |
| Température de couleur | 3000 K |
| IRC | 85 |
| Classe électrique | I |
| Indice de protection | IP54 / IK10 |
| Durée de vie | > 50 000 h (L90/F10 à 25°C) |

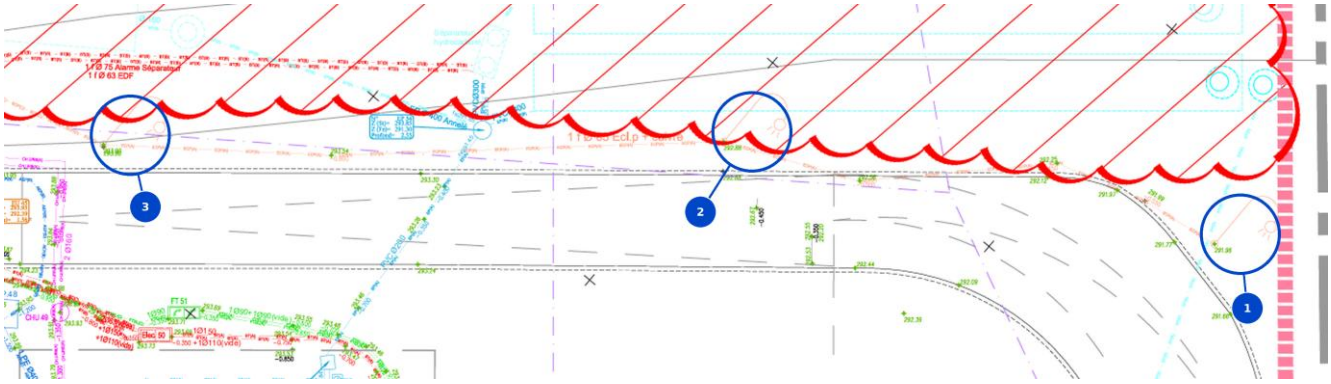
- Livraison, auvent – LU004:

**Downlight encastré DL CMFT D150 P 18W ML 93040 OP WT de RESITEX** ou techniquement équivalent.



| **Caractéristique** | **Valeur** |
|---|---|
| Puissance | 18 W |
| Flux restitué | 1980 lm |
| Efficacité lumineuse | 120 lm/W |
| Température de couleur | 4000 K |
| IRC | 95 |
| Classe électrique | II |
| Indice de protection | IP54/IP20 / IK03 |
| Durée de vie | 70 000 h (L80/B 10 à 25°C |

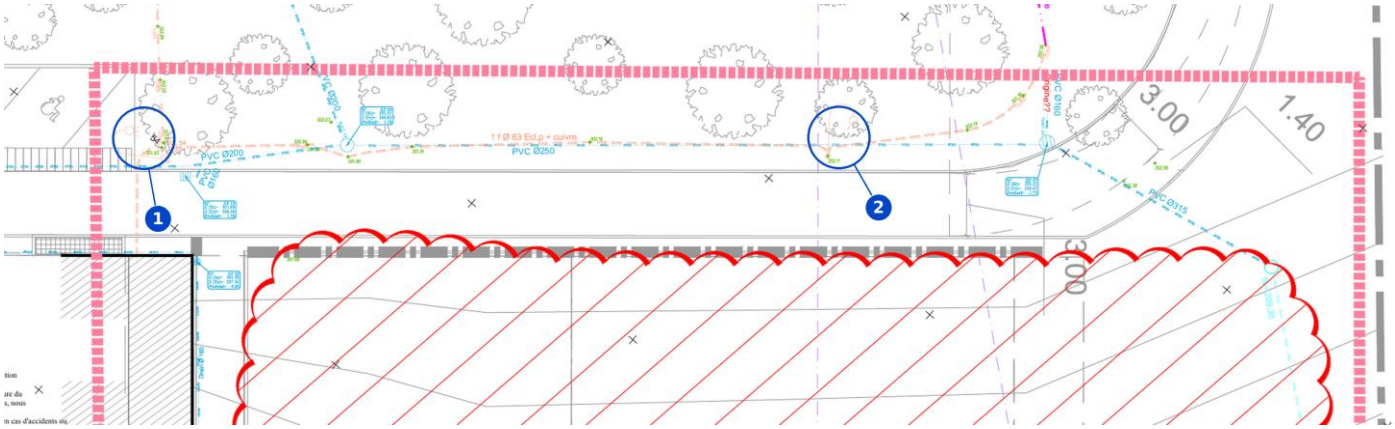
- <u>Voie pompier RDC bas :</u>




Le présent lot Electricité doit au niveau de la voirie pompier :

- Dépose soignée des 3 candélabres n°1 à 3 (mâts + têtes de mâts) et stockage
- Dépose de la liaison existante depuis le bâtiment Fleming
- Repose des 2 candélabres n° 1 et 2. Le 3ème sera réutilisé pour le parking supérieur au niveau R+2.
- Ces 2 candélabres seront réalimentées depuis le TGBT Numéricum : alimentation monophasée type Cca-s2,d2,a2
- Fourreau D50mm + cuivre 25mm² : à prévoir au lot VRD.

- <u>Circulation parking supérieur niveau R+2 :</u>




Le présent lot Electricité doit au niveau de ce tronçon de voie :

- Dépose soignée des 3 candélabres n°1 à 3 (le 3ème est hors extrait) : (mâts + têtes de mâts) et stockage
- Dépose de la liaison existante depuis le bâtiment Socrate
- Repose des 3 candélabres selon le nouveau tracé. Le 4ème (récupéré de la voie pompier sera intercalé.
- Ces 4 candélabres seront réalimentées depuis le TGBT Socrate : alimentation monophasée type Cca-s2,d2,a2
- Fourreau D50mm + cuivre 25mm² : à prévoir au lot VRD.

## 3.13. ÉCLAIRAGE DE SECURITE

### 3.13.1. GENERALITES

Éclairages de sécurité conforme à la réglementation ERP de 1ème catégorie type R en vigueur.

Cet éclairage sera réalisé à l'aide de blocs autonomes conformément aux articles EC7, EC8, EC9, EC10 et EC12.

Ils doivent être conformes aux normes de la série NFC 71-800/801/805 les concernant et admis à la marque NF AEAS ou faire l'objet de toute autre certification de qualité en vigueur dans un état membre de la communauté économique européenne.

Ils doivent posséder un dispositif de mise à l'état de repos depuis un point central.

Il sera fait usage de blocs autonomes à leds pour l'éclairage de balisage et d'évacuation.

Ces blocs seront prévus :

- Dans les couloirs ou dégagement, les foyers lumineux ne doivent pas être espacés de plus de 15 mètres.
- Dans les locaux recevant 50 personnes et plus, ainsi que dans les locaux d'une superficie supérieure à 100m² en sous-sol et 300m² dans les autres niveaux.
- Au-dessus de chaque porte de sortie ou sortie de secours.
- Au-dessus de chaque obstacle.
- À chaque changement de direction du chemin d'évacuation.

L'alimentation des blocs se fera depuis les bornes avales des protections des circuits d'éclairage correspondants.

Câblages éclairages de sécurité en câbles Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2 section 5G1.5mm² sur chemins de câbles et sous conduits encastrés ou apparents.

Eclairage d'ambiance : sans objet : EC8 § 3 : l'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être installé dans tout local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée ou cinquante personnes en sous-sol. (la salle des audiences solennelles au R+1 en sera doté).

EAS : sans objet : sortie de plain-pied à chaque niveau.

### 3.13.2. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

| Repère | Désignation | Marque / Type | Caractéristiques | Observations |
|---|---|---|---|---|
| **ES017**  | Bloc autonome portatif d'intervention à LEDs (BAPI) | URA – BAPI LEDS ou équivalent | IP55 / IK08 — 45 lm/3h · 100 lm/1h | Locaux techniques |
|  | Télécommande de mise à l'état de repos, agissant sur l'ensemble des BAES | EATON ou équivalent | — | Implantée dans le TGBT |

| Repère | Désignation | Marque / Type | Caractéristiques | Observations |
|---|---|---|---|---|
| **ES001 / ES003**  | Bloc autonome d'évacuation à LEDs (BAES), technologie SATI | EATON – ULTRALED 2-45 ou équivalent | Classe II — IP43 / IK07 — 45 lm/1h | — |
| **ES002 / ES004**  | Bloc autonome d'évacuation étanche à LEDs (BAES), technologie SATI | EATON – ULTRALED 2-45 ES ou équivalent | Classe II — IP66 / IK08 — 45 lm/1h | Version étanche |
|  | Cadres d'encastrement & étiquettes réglementaires de signalisation | — | — | Accessoires pour BAES |

## 3.14. PRISES DE COURANTS / POSTES DE TRAVAIL

### 3.14.1. GENERALITES

L'implantation approximative figure sur les plans d'architecture annotés.

Le petit appareillage devra être d'une marque unifiée pour l'ensemble de l'installation.

L'ensemble du petit appareillage devra avoir une fixation par vis aux boites d'encastrement et ce, quelle que soit la nature du mur ou de la cloison porteuse.

Dans les cloisons d'épaisseur inférieure ou égale à 10 cm, il sera interdit de positionner les boîtiers d'encastrement dos à dos afin d'éviter les ponts phoniques.

Tout l'appareillage sera installé conformément aux recommandations des constructeurs.

L'appareillage en encastré sera prévu dans les locaux nobles et autres locaux, toutes les circulations horizontales et verticales seront encastrées.

L'appareillage en saillie ne sera prévu que dans les locaux techniques.

Aux emplacements où il n'est pas admis d'encastrer l'appareillage, celui-ci sera posé en apparent sur cadre approprié à la référence du matériel.

L'appareillage sera situé à plus de 0.40m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant et repérées par contraste visuel et tactile.

Ils seront conformes aux normes UTE et devront être munis du label de qualité NF USE.

Le choix de l'appareillage se fera en tenant compte de la nature des matériaux de revêtement.

Toutes les prises de courant auront la terre incorporée avec obturateurs automatiques des alvéoles.

Pour éviter tout pont phonique, il sera fait usage de boitiers d'appareillage pour parois d'isolation acoustique.

Dans les locaux rangements, techniques, la hauteur de l'appareillage est fixée à 1,10 mètres du sol fini avec des indices de protection mini IP 25 et de tenue aux chocs mini IK 07.

Nota

L'ensemble des corps d'état est responsable des percements du pare vapeur dû à son intervention sur chantier.

Dans les cas de dégradation nécessaire ou involontaire du pare vapeur par corps d'état, celui-ci devra combler les défauts occasionnés en le recouvrant les d'un ruban adhésif adapté dont la mise en œuvre devra assurer l'efficacité et la continuité du pare-vapeur.

Les récepteurs autres que les prises de courant sont normalement dus « à bout de câbles ».

Les installateurs des matériels concernés doivent le raccordement et les essais de mise en œuvre.

Câblages prises de courant par câble Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2 section 3G2.5mm²

### 3.14.2. APPAREILLAGES PROPOSES

| Repère | Désignation | Marque / Type | Caractéristiques | Hauteur de montage (à l'axe) | Locaux concernés |
|---|---|---|---|---|---|
| **PCFM001** | Prises de courant encastrées, y compris boîte d'encastrement, support, enjoliveur, raccordement et accessoires de pose. | LEGRAND MOSAIC antimicrobien ou équivalent | Encastré Traitement antimicrobien | **40 cm ou 120 cm** | Locaux secs |
| **PCFM002** | Prises de courant encastrées, y compris boîte d'encastrement, support, enjoliveur, raccordement et accessoires de pose. | LEGRAND MOSAIC antimicrobien ou équivalent | Encastré Traitement antimicrobien | **120 cm** | Locaux secs |
| **PCFM02** | Prises de courant encastrées étanches 2P+T 16A, y compris boîte d'encastrement, joints, raccordement et accessoires de pose. | LEGRAND PLEXO 55 ou équivalent | 2P+T 16 A Étanche IP55 – IK08 | **120 cm** | Locaux humides ou poussiéreux |

Les hauteurs de montage sont données à l'axe de l'appareillage, depuis le sol fini. Les marques et références sont indiquées à titre indicatif ; tout produit équivalent est admis après validation du maître d'œuvre.

### 3.14.3. TABLEAU RECAPITULATIF DES PRISES « SPECIALISEES » A DESTINATION DES EQUIPEMENTS A/V

| Local | Étage | Nom du local | Prises 230V (normal) |
|---|---|---|---|
| SIM20 | RDC bas | Salle immersive | 12 |
| SIM21 | RDC bas | Pilotage salle immersive / URG01 | 12 |
| URG01 | RDC bas | Espace ambulance / hélicoptère | 22 |
| URG02 | RDC bas | Débriefing urgences | 15 |
| COM01 | R+1 | Bureau techniciens | 31 |
| COM05 | R+1 | Espace détente apprenants | 20 |
| COM07 | R+1 | Local technique AV | 3 |
| SIM04 | R+1 | HF Bloc opératoire - Réanimation | 24 |
| SIM05 | R+1 | Pilotage HF Bloc opératoire - Réanimation | 11 |
| SIM06 | R+1 | Débriefing HF Bloc opératoire - Réanimation | 17 |
| SIM07 | R+1 | HF Gynécologie - Pédiatrie | 16 |
| SIM08 | R+1 | Pilotage HF Gynécologie - Pédiatrie | 11 |
| SIM09 | R+1 | Débriefing HF Gynécologie - Pédiatrie | 17 |
| SIM10 | R+1 | Simulation SSPI | 20 |
| SIM11 | R+1 | Pilotage SSPI | 11 |
| SIM12 | R+1 | Débriefing SSPI | 17 |
| SIM13 | R+1 | HF Chambre | 10 |
| SIM14 | R+1 | Pilotage HF Chambre | 11 |
| SIM15 | R+1 | Débriefing HF Chambre | 19 |
| SIM16 | R+1 | Salle numérique / jeux sérieux / holographie | 23 |
| SIM17A | R+1 | Simulation procédurale A | 20 |
| SIM17B | R+1 | Simulation procédurale B | 32 |
| ACC01 | R+2 | Accueil | 3 |
| ACC02 | R+2 | Secrétariat | 1 |
| ACC06 | R+2 | Sanitaires / espace annexe SIM01 | 3 |
| SIM01 | R+2 | Simulation relationnel et télémédecine | 7 |
| SIM02 | R+2 | Pilotage relationnel et télémédecine | 11 |
| SIM03 | R+2 | Débriefing relationnel et télémédecine | 16 |
| SIM22 | R+2 | Simulation PharmaSim et entretiens | 15 |
| SIM23 | R+2 | Débriefing PharmaSim et entretiens | 13 |

**A titre indicatif, 443 prises spécialisées A/V**

### 3.14.4. TABLEAU RECAPITULATIF DES« POSTES DE TRAVAIL»

| fiche | Local | Etage | PT 1<br>4 PC+2RJ 45 |
|---|---|---|---|
| SIM20 | Salle immersive | RDC bas | / |
| SIM21 | Pilotage salle immersive / URG01 | RDC bas | / |
| URG01 | Espace ambulance / hélicoptère | RDC bas | / |
| URG02 | Débriefing urgences | RDC bas | / |
| COM01 | Bureau techniciens | R+1 | / |
| COM04 | Stockage/réserve | R+1 | 1 (PLEXO) |
| COM05 | Espace détente apprenants | R+1 | / |
| COM07 | Local technique AV | R+1 | / |
| COM08 | Local technique VDI | R+1 | 1 |
| SIM04 | HF Bloc opératoire - Réanimation | R+1 | / |
| SIM05 | Pilotage HF Bloc opératoire - Réanimation | R+1 | / |
| SIM06 | Débriefing HF Bloc opératoire - Réanimation | R+1 | / |
| SIM07 | HF Gynécologie - Pédiatrie | R+1 | / |
| SIM08 | Pilotage HF Gynécologie - Pédiatrie | R+1 | / |
| SIM09 | Débriefing HF Gynécologie - Pédiatrie | R+1 | / |
| SIM10 | Simulation SSPI | R+1 | / |
| SIM11 | Pilotage SSPI | R+1 | / |
| SIM12 | Débriefing SSPI | R+1 | / |
| SIM13 | HF Chambre | R+1 | / |
| SIM14 | Pilotage HF Chambre | R+1 | / |
| SIM15 | Débriefing HF Chambre | R+1 | / |
| SIM16 | Salle numérique / jeux sérieux / holographie | R+1 | / |
| SIM17A | Simulation procédurale A | R+1 | / |
| SIM17B | Simulation procédurale B | R+1 | / |
| ACC01 | Accueil | R+2 | / |
| ACC02 | Secrétariat | R+2 | 4 |
| ACC03 | Directeur du centre | R+2 | 2 |
| ACC08 | Espace de travail | R+2 | 1 |
| | Sanitaires / espace annexe SIM01 | R+2 | / |
| SIM01 | Simulation relationnel et télémédecine | R+2 | / |
| SIM02 | Pilotage relationnel et télémédecine | R+2 | / |

| | | | |
|---|---|---|---|
| SIM03 | Débriefing relationnel et télémédecine | R+2 | / |
| SIM22 | Simulation PharmaSim et entretiens | R+2 | / |
| SIM23 | Débriefing PharmaSim et entretiens | R+2 | / |
| | **TOTAL** | | **9** |

## 3.15. BRASSEURS D'AIR

Les brasseurs d'air électriques devront :

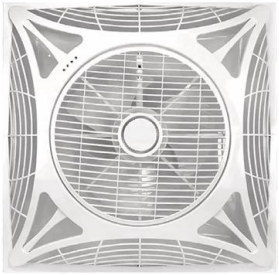
- être adaptés à un montage en encastré, conformément aux prescriptions du fabricant ;
- être dimensionnés en fonction du volume des locaux à traiter ;
- intégrer un moteur électrique à faible consommation ;
- permettre le réglage de la vitesse de rotation, via une commande locale en radio

L'implantation des brasseurs d'air devra respecter les hauteurs minimales d'installation, les dégagements de sécurité et les règles de l'art, afin de garantir un fonctionnement efficace et sécurisé.

La fourniture, la pose, le raccordement électrique, les réglages et la mise en service des brasseurs d'air électriques en plafonnier sont inclus dans le présent lot Electricité.

Modèle proposé :

- Brasseur d'air intérieur IP20 IK06 clase II modèle VELINDC222WR6 plage de puissance 6-20W de VELYA by VANDA (Mr LEGRAND 06 12 22 34 16) ou techniquement équivalent.



Version standard

- Télécommande sans fil : un interrupteur unique pour pilote les brasseurs d'air en simultané.



Télécommande
RCR6

## 3.16. ALIMENTATIONS FORCES MOTRICES DIVERSES

### 3.16.1. GENERALITES

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des alimentations électriques par câbles, en laissant systématiquement une réserve de 1 m de câble, clairement repérée et accessible, pour les besoins de raccordement des autres corps d'état ainsi que pour toute alimentation spécifique relevant du présent lot.

Les alimentations de ces matériels seront réalisées en câbles Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2 (ou résistant au feu CR1 selon le cas), posés sur chemins de câbles et sous conduits encastrés ou apparents ou en goulottes.

Les raccordements électriques des équipements et appareils fournis par les autres corps d'état relèvent de la responsabilité exclusive de l'entreprise titulaire du lot fournissant ces matériels. Cette responsabilité comprend la réalisation complète des raccordements, les réglages, essais et la mise en service des équipements concernés.

L'ensemble des raccordements électriques et de courants faibles relevant du présent lot sera exécuté par l'entreprise titulaire du présent lot, conformément aux prescriptions du présent CCTP, aux normes en vigueur et aux documents contractuels.

### 3.16.2. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

#### *3.16.2.1 Équipements courants faibles*

Alimentation de chaque équipement courants faibles (alarme incendie, alarmes diverses, etc …) sur chemins de câbles et sous conduits encastrés ou apparents.

#### *3.16.2.2 Lot CVC*

Local sous-station :

- Alimentation protégée en attente dans la sous-station :
    - Panoplie Hydraulique et régulation P abso = 5 kW
- Coffret extérieur de coupure générale sous-station (éclairage + force) (1 ens)

Ventilation de confort :

- Alimentation protégée en attente au droit des centrales double flux :
    - CTA principal R+2, Triphasé, 5-fils, 400 V-10/+15%, 50Hz, 20A, y compris report de défaut avec voyant (1 ens)

      CTA RDC, Monophasé, 3-fils, 230 V-10/+15%, 50Hz, 10A, y compris report de défaut avec voyant (1 ens)
- Interrupteurs d'arrêt d'urgence ventilation, y compris asservissement, conformes à la réglementation incendie (1 ens)
- Coupure générale de ventilation (1 ens)
- Alimentation pour régulation CO2, 230V (20 u)

Climatisation :

- Alimentation en attente au droit des condenseurs à air extérieurs Mono 230 V + T, Imax 10 A. (2 u)
- Alimentation au droit de l'unité intérieur mono 230 V (2 u)

#### *3.16.2.3 Lot PS*

- Alimentation ballon d'eau chaude sanitaire + comptage :
    - Mono 230V/50Hz ; P=1200 W (2 u)
    - Mono 230V/50Hz ; P=1800 W (1 u)
    - Mono 230V/50Hz ; P=2000 W (9 u)

*3.16.2.4 Lot FLUIDES MEDICAUX*

Local vide :

- Tri 400 V : 3x0.43 kW (1 u)

Stockage extérieur O2 :

- Alimentation zone de stockage :
    - Une alimentation secourue 230 V (N+P+PE) avec un disjoncteur 2 A -> Boîtier d'alarme local
    - Une alimentation secourue 230 V avec une disjoncteur 10 A -> Coffret de télésurveillance
    - Une prise électrique pour les interventions des techniciens
    - Prévoir 1 câble 9/10ème 5 paires pour report d'alarmes

Fluides médicaux :

- Détente / coupure de zone : Mono 230 V 8A (3 u)
- Alimentation électrique mono 230 V 1 kW pour report (3 u)
- Bus de report de signalisation entre boîtier de détente coupure, stockage et production et report (1 ens)

*3.16.2.5 lot OCCULTATIONS*

Le titulaire du présent lot Electricité doit uniquement les boitiers contrôleurs (MOCO), les alimentations détaillées ci-dessous et les commandes filaires.

A la charge du lot OCCULTATIONS les raccordements les réglages et la mise en service.

A prévoir au lot Electricité :

- Les contrôleurs de moteurs BSO (MOCO) permettant de piloter jusqu'à 4 BSO. Ils seront installés dans les plénums des plafonds créés.
- Les poussoirs (encastrés ou en saillie selon le type de cloison) de commande d'ouverture/fermeture de BSO. Ils seront issus de la même gamme que les autres appareillages, type MOSAIC LEGRAND ou techniquement équivalent. Dans les locaux à risques, prévoir au minimum IP 55 IK 07.
- La commande centralisée au R+2.
- Les alimentations 230V des MOCO en câble 3x1,5 mm²
- Les alimentations 230V des moteurs des BSO en câble 4x1,5 mm²
- Les alimentations des commandes locales en câble 3x1,5 mm²
- Liaisons bus IB+ en câble bus blindé spécifique 4x0.8mm² torsadé entre la commande centralisée et chaque MOCO.
- Rappel câblage Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2.

*3.16.2.6 lot A/V*

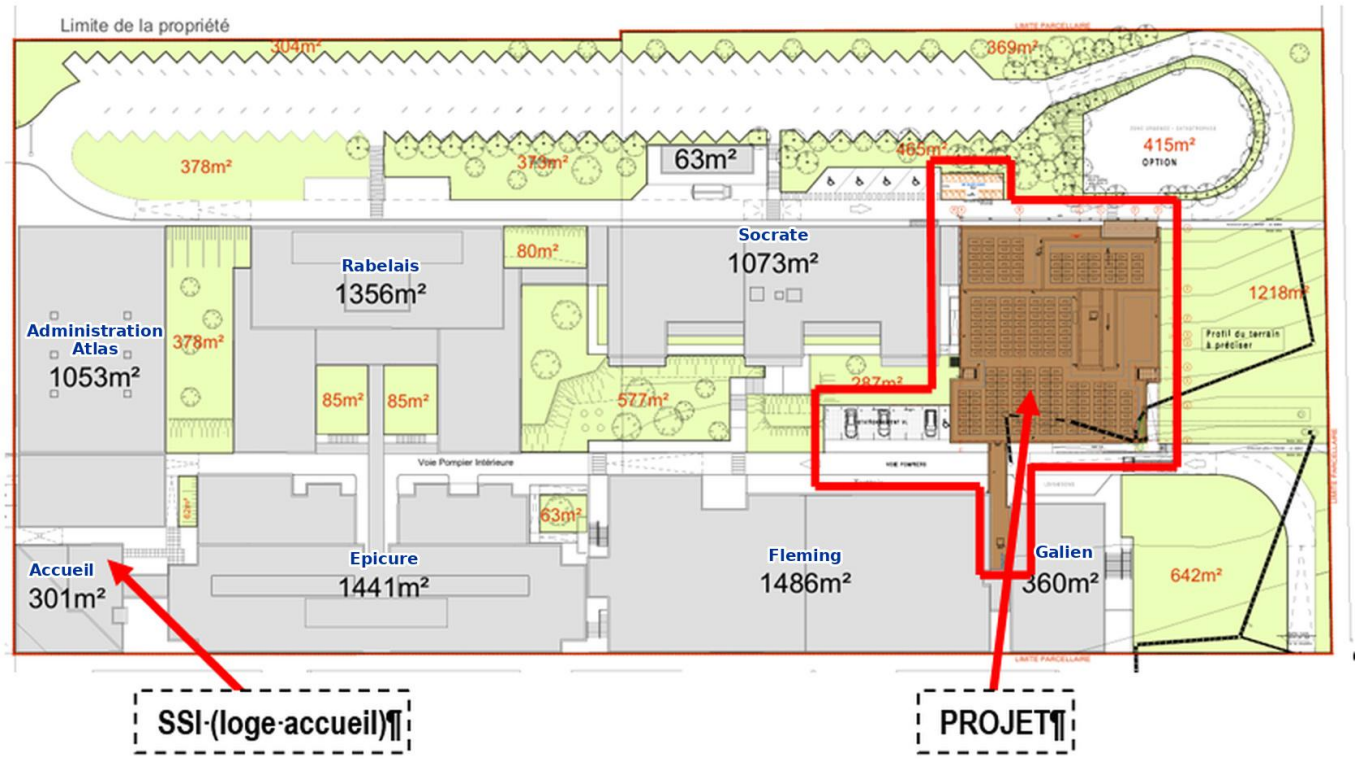
- Alimentations 230 V normales et ondulées des racks locaux 12U/18U
- Alimentations 230 V normales et ondulées des racks 1 et 2 du LTS AV

*3.16.2.7 Divers*

- Alimentation 230 V + câble d'alarme (70 ml) séparateur à hydrocarbures existant à réalimenter depuis le TGBT Numéricum

# 4. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANTS FAIBLES

## 4.1. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE




### 4.1.1. INTRODUCTION

Existant

L'UFR Santé est composé des bâtiments suivants :

- Accueil
- Administration
- Rabelais
- Epicure
- Socrate
- Fleming
- Amphi Galien.

L'UFR Santé est équipé d'un système de sécurité unique d'incendie existant de catégorie A.

L'UFR Santé comprend actuellement 3 zones de diffusion de l'alarme :

- ZA Rabelais
- ZA Atlas/Epicure/Fleming/Galien
- ZA Socrate/bunker.

Etat projeté

L'installation est étendue dans les conditions indiquées dans la suite.

Une mission de Coordination SSI spécifique devra être réalisée, et les dispositions du Cahier des Charges du SSI correspondant sont applicables. Il est joint au DCE.

### 4.1.2. DEFINITION DES ZONES DE MISE EN SECURITE ET DE DETECTION (ZS ET ZD)

La conception des zones doit respecter la règle suivante ZA ≥ ZC ≥ ZF ≥ ZD au sens de l'article MS 55.

Le bâtiment doit être divisé en zones de détection de manière à déterminer rapidement l'origine de

l'information d'alarme feu à partir des indications données par l'ECS.

Les zones de mise en sécurité du bâtiment doivent être étudiées en fonction de la configuration interne du bâtiment et en tenant compte des dispositions règlementaires au sens de la norme NFS61-931.

Terminologie :

**Zone de mise en sécurité (ZS)** : zone susceptible d'être mise en sécurité par le système de mise en sécurité incendie.

**Zone de diffusion d'alarme pour l'évacuation (ZA**) : zone géographique dans laquelle le signal de l'alarme générale d'évacuation est diffusé pour donner l'ordre d'évacuation. Une zone de diffusion d'alarme pour l'évacuation (ZA) doit comporter au moins un diffuseur d'évacuation ; elle constitue une zone de mise en sécurité (ZS).

**Zone de compartimentage (ZC)** : zone géographique dans laquelle la fonction de compartimentage est assurée. Une ZC constitue une zone de mise en sécurité (ZS).

**Zone de désenfumage (ZF)** : zone géographique dans laquelle la fonction de désenfumage est assurée. Une ZF constitue une zone de mise en sécurité (ZS)

**Zone de détection** : zone surveillée par un ensemble de détecteurs et/ou de déclencheurs manuels.

On distingue :

- **les zones de détection automatique (ZDA)** surveillées au moyen de détecteurs automatique d'incendie (DAI) ;
- **les zones de détection manuelle (ZDM)** surveillées au moyen de déclencheurs manuels d'alarme (DM)

Dans le cadre de la construction du bâtiment NUMERICUM Santé,

- création des zones de mise en sécurité (ZS) suivantes :
    - ZA 4 Numéricum
    - ZC 9 Numéricum
    - ZF-Num-Passerelle-R+1
- création des zones de détection (ZDM ZDA) suivantes :
    - ZDM-Num-RDC Bas
    - ZDM-Num-V.S
    - ZDM-Num-R+1
    - ZDM-Num-R+2
    - ZDM- Num-R+3
    - ZDA-Num-COULOIR-RDCB
    - ZDA-Num-LR-RDCB
    - ZDA-Num-COULOIR-R+1
    - ZDA-Num-LR-R+1
    - ZDA-Num-Passerelle-R+1
    - ZDA-Num-COULOIR-R+2
    - ZDA-Num-LR-R+2

- ZDA-Num-COULOIR-R+3
- ZDA-Num-LR-R+3

### 4.1.3. SCENARIOS

#### *4.1.3.1 Asservissement à la détection incendie des locaux*

La détection automatique incendie des locaux doit mettre en œuvre automatiquement :

- Affichage sur l'Equipement de Contrôle et de Signalisation
- Activation de l'indicateur d'action du détecteur incendie concerné
- Unité de Gestion d'Alarme
  - diffusion d'alarme restreinte temporisation réglé à 0 mn
  - déverrouillage éventuel des portes (issues de secours, portes maintenues fermées)
  - diffusion de l'alarme générale sonore et visuelle pendant 5mn
- Centralisateur de mise en sécurité incendie
  - fermeture de l'ensemble des DAS de compartimentage de la zone protégée ;
  - désenfumage éventuel du local sinistré (>300 m²) : sans objet dans cette opération.

Elle ne doit pas commander le désenfumage des circulations horizontales. (ZF-Num-Passerelle-R+1).

#### *4.1.3.2 Asservissement à la détection incendie des circulations horizontales*

La détection incendie des circulations horizontales doit mettre en œuvre automatiquement :

- Affichage sur l'Equipement de Contrôle et de Signalisation
- Activation de l'indicateur d'action du détecteur incendie concerné
- Unité de Gestion d'Alarme
  - diffusion d'alarme restreinte temporisation réglé à 0 mn
  - déverrouillage éventuel des portes (issues de secours, portes maintenues fermées)
  - diffusion de l'alarme générale sonore et visuelle pendant 5mn
- Centralisateur de mise en sécurité incendie
  - fermeture de l'ensemble des DAS de compartimentage de la zone protégée ;
  - ouverture des volets de désenfumage des amenées d'air et des évacuations de fumées de la circulation concernée ;
  - Contrôle des positions de sécurité
  - Arrêt technique de la ventilation

#### *4.1.3.3 Asservissement aux déclencheurs manuels*

Les déclencheurs manuels d'alarme doivent mettre en œuvre, sans temporisation, l'ensemble des asservissements à l'exception du désenfumage.

### 4.1.4. CORRELATIONS

| Action | Déclencheurs manuels | Détection automatique incendie circulations | Détection automatique incendie locaux |
|---|---|---|---|
| Alarme générale | oui | oui | oui |
| Fermeture de toutes les portes de recoupement du niveau concerné | oui | oui | oui |
| Asservissement aux blocs de secours | non | non | non |
| Déverrouillage des portes sur contrôle d'accès | oui | oui | oui |
| Déverrouillage des portes sorties de secours avec ventouses | oui | oui | oui |
| Fermeture de tous les DAS de la fonction compartimentage | oui | oui | oui |
| Arrêt ventilation mécanique | non | oui | oui |
| Clapet coupe-feu | oui | oui | oui |
| Non-stop ascenseur | non | non | non |
| Désenfumage de la zone de sécurité concernée | non | oui | non |

### 4.1.5. REGLES D'INSTALLATION DU SSI

Matériels conformes aux normes NFS 61-930 à NFS 61-940 et aux normes visant les systèmes de détection incendie, justifiant de PV d'aptitude à l'emploi de DAS, de certificats d'association, de rapports d'associativité.

#### *4.1.5.1 Equipements centraux*

Les équipements existants centraux situés à la loge du bâtiment Accueil au RDC. et sont composés :

- D'un équipement de contrôle et de signalisation (ECS) SIEMENS type FC2060R de 2020.
- D'un centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI) adressable SIEMENS type STT20 de 2020.

Equipements complémentaires à prévoir :

- 1 Carte de lignes FDnet supplémentaire. Elle comporte 4 circuits de détection rebouclés ou 8 circuits de détection non rebouclés avec un maximum de 126 composants par ligne et 252 adresses par carte.

#### *4.1.5.2 Modules déportés*

Equipements complémentaires à prévoir :

- 1 matériel déporté MD30 en coffret mural
- 1 module déporté adressable arrêt technique MEA 20AT
- 3 modules adressable 48V DAS adressable MEA20A-48
- Des éléments de surveillance de ligne (diffuseurs sonores, télécommande MEA)
- Des éléments de surveillance de ligne de contrôle pour MEA

#### *4.1.5.3 Tableau répétiteur*

Equipements complémentaires à prévoir :

- 1 tableau de report d'exploitation (TRE).

Il se présentera sous forme d'un boîtier mural et équipé d'un buzzer, d'un afficheur LCD (2x40 caractères) et des signalisations visuelles suivantes :

- Signalisations générales de l'équipement de contrôle et de signalisation.
- Signalisations liées aux zones de détection concernées et de diffusion d'alarme.
- Localisation : bureau ACC02 Secrétariat au R+2.

#### *4.1.5.4 Détection automatique ponctuelle adressable*

Toutes les circulations horizontales communes, les locaux à risques seront équipés d'une détection automatique d'incendie.

Locaux non détectés :

- Locaux communs
- Sanitaires, douches, - -
- Gaines d'une section inférieure à 2 m²,
- Espaces cachés en faux-plafonds ou vides de constructions.

Les détecteurs seront embrochables sur socles. Chaque socle comprendra une diode luminescente permettant la localisation rapide du foyer incendie.

Les détecteurs adressables des locaux seront certifiés NF S et répondront à la Norme EN 54.9 et aux foyers types TF 1 à TF 5. Ils devront résister :

- A l'encrassement,
- à l'empoussièrement.
- Aux variations de température.
- A l'humidité.
- A la corrosion.

La détection automatique comporte selon la spécificité des locaux :

- des détecteurs multicritères adressables
- des détecteurs thermo vélocimétriques adressables
- des détecteurs optiques adressables.

Mise en œuvre du matériel conformément aux règles d'installations définis par la règle R7, la norme NFS 61 970 de février 2013.

La surface couverte par chaque détecteur doit être limitée, prise en compte des éléments suivants :

- zone à surveiller ;
- distance entre tout point de la zone à surveillée et le détecteur le plus proche ;
- proximité des murs ;
- hauteur et forme du plafond ;
- conditions générales d'environnement : température, taux d'humidité ambiante, empoussièrements, ventilation, Atex, etc. ; -
- obstacles aux mouvements de convection des produits de combustion ;
- nature de risque.

Les détecteurs ponctuels ne s'installent pas en applique.

A chaque type de détecteur est attachée une surface surveillée maximale appelée « A.max » qui correspond aux conditions limites acceptables d'efficacité (hauteur, géométrie et superficie du local), à respecter par l'Entreprise, avec les facteurs de risques .

K = 1 pour les circulations horizontales et bureaux

K = 0.6 pour les locaux divers, réserves, dépôt et archives

K = 0.3 pour les locaux serveurs informatiques, machinerie

Se reporter aux tableaux 2 à 4 de la norme NFS 61970 & 11.5.2.2.

Les implantations de principe données en plans sont à adapter pour optimiser l'efficacité du SDI dans les locaux équipés et notamment neutraliser les phénomènes de stratifications.

Les détecteurs seront obligatoires et équipés d'une étiquette mentionnant le numéro de zone et le numéro d'adresse.

#### *4.1.5.5 Indicateur d'action*

Ils sont à installer en report d'alarme, au-dessus des portes d'accès des locaux comportant un ou plusieurs détecteurs.

Ils seront :

- de type adressable.
- posés en saillie
- équipés d'un voyant de couleur rouge,
- équipés d'une étiquette indiquant le numéro de zone d'adresse du détecteur.

#### *4.1.5.6 Déclencheur manuel adressable*

Boîtiers en matière thermoplastique rouge adressables avec bouton poussoir et membrane déformable à double effet servant au déclenchement manuel de l'alarme. Ils comporteront un dispositif permettant les essais et une protection par capot plastique supplémentaire monté sur charnières. Ils seront implantés à 1,30 m environ du sol fini. De plus, ils ne doivent pas présenter une saillie supérieure à 10 cm. Chaque boîtier comporte un dispositif individuel d'adressage et un témoin lumineux "d'action". Les déclencheurs seront obligatoirement équipés d'une étiquette mentionnant le numéro de zone et d'adresse.

#### *4.1.5.7 Alarme générale*

La diffusion de l'alarme générale sonore avec une seule zone comporte des diffuseurs dans toutes les circulations, locaux de grande surface et audible en tout point du bâtiment.

Les diffuseurs d'alarmes générale d'évacuation seront mis hors de portée du public par éloignement (hauteur minimum de 2,25 mètres) ou par interposition d'un obstacle.

Le fonctionnement d'un déclencheur manuel ou d'un détecteur automatique d'incendie doit déclencher immédiatement l'alarme générale au niveau du tableau de signalisation, des tableaux répétiteurs et des diffuseurs d'alarme.

Des diffuseurs d'alarmes lumineuses (flashs rouges) seront installés dans les sanitaires, vestiaires et douches.

#### *4.1.5.8 Dispositifs asservis de sécurité (DAS)*

Les différentes fonctions à mettre en œuvre sont décrites dans le Cahier des Charges du SSI.

Les télécommandes de réarmement à distance des DAS seront localisées dans la ZS desservie.

Porte battante et coulissante a fermeture automatique

- Les asservissements devront gérer la fermeture des portes battantes coupe-feu à fermeture automatique, lorsque celles-ci sont munies de ventouses de maintien en position ouverte (PFA).

- DAS en limite de zone de compartimentage : prévoir le raccordement des contacts de position de sécurité au droit des blocs portes.
- Mode de télécommande : à rupture
- Commande manuelle intégrée de niveau d'accès 0.

Clapet télécommandé

- Mode de télécommande : à rupture ou à émission
- Auto commandé, - réarmable après déclenchement à froid.

Ouvrant télécommandé en façade amenée d'air

- Mode de télécommande : à émission
- Contacts de position de sécurité : surveillance des états position d'attente (fermé) et la position de sécurité (ouvert)
- Réarmable depuis la ZF

DENFC de ZF

- Mode de télécommande : à émission
- Contacts de position de sécurité : surveillance des états position d'attente (fermé) et la position de sécurité (ouvert)
- Réarmable depuis la ZF

Commande manuelle de désenfumage (de la passerelle)

Pour faciliter les opérations de désenfumage des services extérieurs, il sera installé une commande de désenfumage manuelle dans le hall d'accès du RDC bas à côté des autres arrêts d'urgence à 2,50m de hauteur.

- Liaison vers satellite proche, module DAS dans la centrale.

#### *4.1.5.9 Arrêts techniques*

Arrêt CTA

L'ensemble des installations de ventilation de confort sera asservi au Système de Sécurité Incendie (SSI). Sur réception d'un ordre de mise en sécurité incendie, les équipements concernés devront être automatiquement arrêtés afin de limiter la propagation des fumées dans le bâtiment. Le redémarrage ne pourra intervenir qu'après réarmement du SSI et retour à l'état normal de l'installation.

#### *4.1.5.10 Câblages*

Les sections et les natures des câbles seront définies en tenant compte de leur longueur, de la puissance installée et de leurs implantations, ils seront de type et de section à définir selon les distances :

- Câble CPR Cca-s2, d2, a2 de couleur rouge pour les lignes de détection dont l'aller et retour seront en câble résistant au feu.
- CR1 pour les diffuseurs sonores, diffuseurs lumineux et DAS à émission. Les lignes des DS seront surveillées.
- CR1 section pour les DAS à émission, désenfumage.
- Câble CPR Cca-s2, d2, a2 pour les DAS à rupture.
- CR1 pour les contacts de contrôle de position de sécurité des DAS en limite des zones de mise en sécurité.
- Câble CPR Cca-s2, d2, a2 pour les arrêts techniques.

#### *4.1.5.11 Compatibilité électromagnétique (CEM)*

L'Opérateur économique veille à éloigner les câbles d'alarme de toute source de perturbation (courants forts, ...). Les canalisations d'alarme incendie seront indépendantes à celles des circuits électriques. Elles ne doivent pas transiter dans les locaux à risques particuliers d'incendie (BE2 selon NF C 15.100).

Les câbles devront être écartés de 0,50 m des matériels Courants Forts.

#### *4.1.5.12 Identification du matériel*

Les composants du SDI devront être repérés, étiquettes sur l'ensemble du matériel SDI mentionnant le n° de la zone de détection et le n° l'adresse. Ces informations seront également reportées sur les plans d'ouvrages exécutés.

### 4.1.6. RECEPTION ET MISE EN SERVICE

Il est prévu au minimum 1 mise en service en présence de la société APSAD. Cette prestation est à la charge de l'entreprise.

L'entreprise doit la fourniture et l'affichage de l'ensemble des plans d'installation et de zonage à l'échelle 1/200 dans le local SSI, dans un support plastifié ou de qualité renforcé et non altérable, au choix du MOV.

Les prestations liées aux essais et à la mise en service comprendront :

- L'ensemble des recommandations décrites dans le Cahier des Charges Fonctionnelles du SSI. –
- Assistance obligatoire du fournisseur ou d'un installateur APSAD I7.
- Fourniture d'un dossier technique, notice technique, PV matériel associativité.
- Plans de détails, synoptiques, câblage, libellé des adresses et marquage de chaque matériel (en plan et sur les ouvrages).
- Attestation de mise en service du constructeur ou d'un installateur APSAD I7.
- Attestation formation utilisateur.
- L'Opérateur économique devra également justifier de toutes les formations techniques sur le S.S.I. installé et devra présenter une attestation visée par le constructeur qui validera l'installation (cette prestation de contrôle devra être incluse dans l'offre de l'Opérateur économique).
- L'Opérateur économique devra justifier des moyens dont il dispose pour réaliser les autocontrôles au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Les essais foyer type de référence et les essais fonctionnels selon § MS 56 et NF S 61.970 Marché Publics seront à la charge de l'Opérateur économique.
- Fourniture des Documents liés au dossier d'identité du système,
- Fourniture et pose des étiquettes de repérage ZD et des étiquetages des adresses des matériels.

*Essai et réception de l'installation*

L'installation du SSI fera l'objet d'une réception par le coordinateur SSI en présence de l'utilisateur et de l'installateur.

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

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

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

*Formation du personnel*

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

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

#### 4.1.7. RESPONSABILITE ET CERTIFICATION DU MATERIEL

*Responsabilités*

L'installateur devra être titulaire de la certification "APSAD installation" et posséder une police d'assurance couvrant sa responsabilité biennale et décennale concernant ce type de travaux.

Le présent CCTP défini un marché de type MOR (Marché à Obligation de Résultat), concernant l'étude et la réalisation du Système de Sécurité Incendie.

A ce titre, les types, caractéristiques, fonctions, quantitatifs et implantations des divers constituants de l'installation donnés dans le descriptif et ses annexes éventuelles n'ont qu'une valeur indicative. Le titulaire du marché reste entièrement responsable du résultat qui sera sanctionné lors de la visite de réception, en conformité par rapport aux règlements et normes en vigueur, aux fonctionnalités décrites dans le présent CCTP et en performances par rapport aux différents essais de l'installation.

*Certification du matériel*

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

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

#### 4.1.8. GARANTIE ET CONTRAT D'ENTRETIEN

- Contrat de maintenance existant.

## 4.2. ALARMES TECHNIQUES ET REPORT SUR GTC

#### 4.2.1. GENERALITES

Il est prévu la mise en œuvre d'une alarme technique.

Le titulaire du présent lot devra la mise en place d'un voyant dans le bureau de direction en cas d'apparition d'un défaut GTC.

Les défauts, les comptages et les pilotages seront repris sur la GTC du lot CVC.

Le titulaire du présent lot devra le câblage des compteurs et des contacts vers la GTC.

Les coffrets GTC seront prévus dans les locaux techniques CVC.

#### 4.2.2. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

L'entreprise devra la mise en œuvre des équipements suivants :

*Liste de points à remonter*

- Défauts parafoudres (TGBT, TD).
- Défaut centrale incendie.
- Défaut centrale intrusion.

- Défaut ascenseur.
- Défaut séparateur à hydrocarbures existant
- BSO

*Centrales d'alarmes techniques*

- Centrale d'alarmes techniques 32 voies, implantées au secrétariat, équipées de :
    - 1 Afficheur permettant de visualiser l'état des 32 entrées.
    - 32 Entrées NO ou NF suivant paramétrage.
    - 1 Relais de synthèse.

*Voyants de signalisation*

- 2 Voyants de signalisation encastrés muraux à leds, de marque LEGRAND type MOSAIC ou équivalent, avec les caractéristiques suivantes :
    - Alimentation : 230 V
    - Appareillage : identique au reste de l'installation.
    - Couleur au choix : Orange, bleu, vert, rouge.
    - Pictogramme disponible.
    - Localisation : bureau secrétariat.

*Équipements spécifiques Modbus*

- Répéteurs RS485/RS485 permettant la remontée Modbus de tous les compteurs.

*Câblages*

- Câblages des défauts équipements en câble FR-N1X6G3 PROTECT Euroclasse Cca-s2,d2,a2,- 3G1.5mm².
- Câblages des défauts de synthèse sur voyant de signalisation en câble FR-N1X6G3 PROTECT Euroclasse Cca-s2,d2,a2,- 3G1.5mm².
- Câblages des défauts de synthèse sur GTC en câble FR-N1X6G3 PROTECT Euroclasse Cca-s2,d2,a2,- 3G1.5mm².

*Câblages remontée compteurs Modbus tableaux sur GTC*

- Câblages remontées compteurs sur GTC en câble BUS RS485 avec paires torsadées blindées sur chemins de câbles et sous conduits encastrés ou apparents.

*Divers*

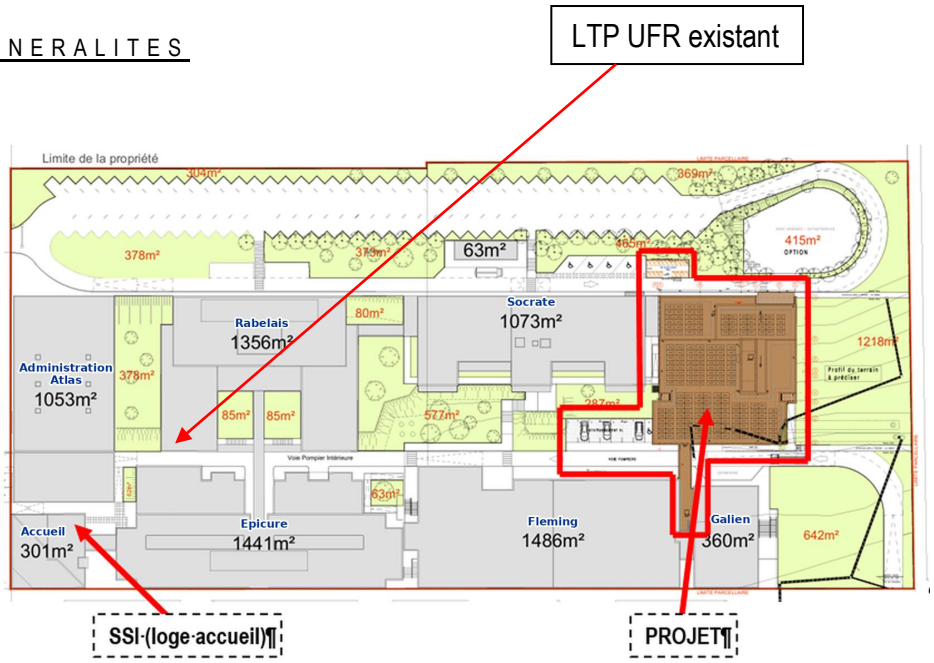
- Étiquetages des défauts sur les centrales d'alarmes techniques et voyants de signalisation.

*Programmation et mise en service*

- Mise en service de l'ensemble de l'installation des alarmes techniques et fourniture d'un procès-verbal de mise en service.
- Coordination avec le titulaire du lot CVC.

## 4.3. PRECABLAGES TELEPHONIE IP ET INFORMATIQUE

### 4.3.1. GENERALITES




**Les équipements actifs (Switchs, convertisseur optique/numérique, routeurs, pare-feu, etc…) sont hors marché de même que le brassage de l'installation.**

Précâblages informatiques et VoIP de catégorie 6A classe Ea.

Le point d'origine de l'installation est le local technique de proximité (LTP) de l'UFR existant, situé au RDC bas du bâtiment « Rabelais ». L'ensemble des liaisons de l'installation prendra naissance depuis ce local. Lors de la phase de préparation, une réunion avec les utilisateurs sera réalisée afin de valider définitivement l'implantation de chaque point informatique. Les emplacements précis des prises et équipements seront confirmés avant exécution des travaux.

Équipements à mettre en œuvre :

- baie secondaire (LTS NUMERICUM ou COM08-IT) au niveau R+1. Le local VDI sera doté d'une climatisation et comprendra tous les précâblages nécessaires de manière à permettre tous les raccordements envisagés (informatique, VoIP, interphonie, audiovisuel, notamment).
- 2x Rocades optiques monomodes 24 brins issues du LTP
- Câblages capillaires 1x4P ou 2x4P U/FTP ou F/FTP (les câbles 3x4 paires de type F/UTP et U/UTP sont proscris).
- les prises RJ45.
- Recettes Cuivre et optique de l'installation.

### 4.3.2. NORMES, REGLEMENTS ET DTU APPLICABLES

Les normes de câblage ont été développées pour garantir l'homogénéité de la qualité des installations. Chaque pays utilise des normes spécifiques ou une combinaison de ces normes. Il est important de toujours vérifier les dernières versions des normes car elles sont réactualisées en permanence.

Les infrastructures déployées doivent être conformes aux règles de l'art en vigueur.

### 4.3.3. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

#### *4.3.3.1 Performances demandées*

Afin d'obtenir une solution capable de supporter des applications de Classe EA, les performances attendues des chaînes de liaisons doivent être au minimum conformes aux performances de la norme ISO/IEC 11801 2ème édition sur le « Channel » (amendement 1) et sur le Permanent Link (amendement 2).
*Le s*ystème de câblage sera conforme aux normes Européenne de la série EN50167 à 50169 EN50173-1 de 2011, EN55022 (CEM), ainsi qu'à la norme ISO/IEC 11801 Classe EA 11801 3ème édition de 2018.
Le système de câblage réalisé devra permettre de supporter tous les protocoles EIA/TIA et ISO existants définis comme fonctionnant sur ce support et ce pour une durée minimale de 15 ans.
Le système de câblage devra intégrer la compatibilité de bout en bout avec la norme IEEE 802.3af, à savoir permettre la transmission de courant basse tension sur les liaisons de câble en cuivre.

#### *4.3.3.2 Principes généraux*

Afin de pouvoir s'adapter aux différentes organisations spatiales des locaux, aux évolutions d'activité dans le temps et à l'évolution technique des matériels (éventuellement la modification de la nature des réseaux supportés), l'architecture à mettre en œuvre respectera les principes suivants :

- Assurer une innervation systématique des différents locaux pour permettre les modifications d'affectation au cours du temps.
- Disposer de points d'accès banalisés : chaque poste de travail devra correspondre une organisation unique (câbles, connectique, mode de raccordement identique).
- Présenter une unicité des composants : les câbles et la connectique devront être identiques, quelle que soit l'information transportée (voix-données-images).
- Utiliser les supports permettant des performances maximales vis-à-vis des standards de transmission et normes en vigueur.

#### *4.3.3.3 Principe de distribution et contraintes d'environnement*

Principe de distribution : type Etoile Fédérée.

Il comportera le répartiteur général informatique LTP RABELAIS existant (UFR) qui est situé dans le bâtiment existant « RABELAIS » au RDC bas.

Le câblage fédérateur (rocade optique) assurera les liaisons entre le répartiteur général LTP et le futur sous répartiteur LTS NUMERICUM.

Le câblage capillaire assurera les liaisons entre le répartiteur et les points d'accès.

Les câbles seront posés en général sur des chemins de câbles spécifiques pour la distribution verticale et horizontale.

Aucune contrainte ne sera tolérée au moment de leur pose, les fixations sont espacées au maximum sur les chemins de câbles de :

- 1 m en parcours horizontal pour les rocades.
- 0,5 m en parcours vertical pour les rocades.
- 1,5 m en parcours horizontal pour les liaisons capillaires.
- 0,5 m en parcours vertical pour les liaisons capillaires.

Avant leur mise en service, tous les câbles sans exception, doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage.

Chaque fois qu'au minimum six câbles cheminent parallèlement, ils doivent être fixés obligatoirement soit sur chemin de câble, soit à l'intérieur d'un tube IRL, soit fixé sous dalle avec des colliers et un point de fixation tous les 50 cm. Au-delà de six câbles, ils doivent être fixés obligatoirement sur chemin de câbles.

Aucun point de coupure ne sera toléré entre la prise terminale et le sous répartiteur de rattachement.

Suivant leur parcours, les locaux et leurs destinations, ces conducteurs sont posés, d'une manière générale :

- Sous conduits en encastré dans les constructions.
- Sous conduits dans les cloisons des locaux en encastré.
- Sous conduits dans les faux plafonds, les locaux techniques.

Dans tous les cas de montage en apparent, la mise en œuvre doit être soignée afin de satisfaire l'esthétique.

L'entraxe des points de fixation est au minimum de :

- 0,80 pour les conduits rigides.
- 0,60 pour les conduits cintrables.
- 0,33 pour les conduits souples et les câbles multiconducteurs.

La distribution devra respecter les contraintes suivantes :

- Les règles de compatibilité électromagnétique, respect norme CEM
- Les chemins de câbles devront être reliés à la terre en un seul point.
- Tous les appareils seront reliés au même point de terre.
- La longueur des cheminements entre les postes de travail et les répartiteurs ne devra pas dépasser 90 m maximum.
- Le câblage fédérateur en cuivre entre les répartiteurs ne devra pas dépasser 90 m maximum. En éloignant les circuits parasites et les circuits de puissance.
- La distance avec les courants forts sera de 30 cm au minimum ; les croisements devront se faire à angle droit.
- Sur un cheminement parallèle de 5 m maximum, une distance courants forts / courants faibles de 5 cm est admise.
- La distance avec les sources importantes de parasites sera de 4 m au minimum.
- L'entreprise devra recueillir auprès du maître de l'ouvrage et du maître d'œuvre, toutes les informations concernant les sources de parasites spécifiques (poste de transformation, groupe électrogène, ascenseur etc…).

Tous les courants faibles (informatique, téléphone) pourront cohabiter dans le même chemin de câbles.

#### *4.3.3.4 REPARTITEUR GENERAL LTP RABELAIS EXISTANT (UFR)*

A prévoir :

- Tiroir optique 24 ports, monté sur glissière, panneau 19 pouces 1 U, dotés de traversées SC/SC duplex avec bague de centrage céramique avec une excellente tenue mécanique, entrée presse étoupe pour le passage de la fibre avec cassette de distribution/lovage/d'épissurage.la répartition des brins est la suivante 1 bleu, 2 orange, 3 vert, 4 marron, 5 gris, 6 blanc, 7 rouge, 8 noir, 9 jaune, 10 violet, 11 rose et 12 turquoise.

#### *4.3.3.5 Répartiteur secondaire LTS NUMERICUM*

La baie est positionnée au centre afin de permettre un espace de circulation autour (minimum 1,20 m devant la baie et 0.80 m sur les autres côtés).

Le matériel proposé aura les caractéristiques suivantes :

- Baie 19 pouces - format 48 U minimum 800 x 800 mm surélevée de 12cm.
- Kit châssis intérieur réglable en profondeur.
- Façades latérales et arrière amovibles par simple encliquetage/décliquetage.
- Grilles hautes et basses amovibles.
- Pose au sol sur 4 vérins réglable en hauteur (environ 10 cm).
- Une porte double avant et arrière 400mm type « nid d'abeille » fermant à clé.

- Par baie : 2 bandeaux d'alimentation électrique 9 prises 10/16 A+T ; voyant et parafoudre intégré dont un bandeau raccordé à l'onduleur.
- Pour l'ensemble: 7 bandeaux RJ45 porte-connecteurs, capacité unitaire 24 ports, format 19 pouces 1U, 6 selon l'étude d'exécution :
    - Platine format 19 pouces 1U
    - Capacité unitaire 24 connecteurs RJ45 blindée 9 fils normalisés.
    - Point de connexion des masses sur platines.
    - Connecteur RJ 45 9 points ISO 8877. F/FTP
    - Catégorie 6 a Ea.
    - Connexion de drains d'écran.
- Bandeaux lyre 1U équipés de lyres, supports de cordons de brassage, situés tous les bandeaux RJ45.
- Cache par panneaux pleins 19 pouces 1U ou 2U aménageant les espaces disponibles pour intégration future de composants actifs rackables (Hub, MUX, MAU…).
- 4 étagères porte-équipement 19 pouces 3U permettant le support d'équipements actifs non rackables
- Ensemble permettant le guidage des câbles comprenant une goulotte passe fils sur chacun des montants des modules 19 pouces, 5 modules lyre et 5 modules balais par baie.
- Raccordement au niveau des panneaux et des connecteurs RJ 45 conforme aux normes T568B.
    - Broche 1 et 2 : paire n° 2.
    - Broche 3 et 6 : paire n° 3.
    - Broche 4 et 5 : paire n° 1.
    - Broche 7 et 8 : paire n° 4.
- Tiroir optique 24 ports, monté sur glissière, panneau 19 pouces 1 U, dotés de traversées SC/SC duplex avec bague de centrage céramique avec une excellente tenue mécanique, entrée presse étoupe pour le passage de la fibre avec cassette de distribution/lovage/d'épissurage.la répartition des brins est la suivante 1 bleu, 2 orange, 3 vert, 4 marron, 5 gris, 6 blanc, 7 rouge, 8 noir, 9 jaune, 10 violet, 11 rose et 12 turquoise.

Disposition des câbles dans la baie

L'arrivée des câbles dans la baie se fera par le bas (sauf si elle est disposée en hauteur). Les câbles seront disposés en nappe au fond de la baie sur une épaisseur maxi de 10cm, répartis de chaque côté, fixés au système alvéolé de chaque paroi latérale. Ils seront ordonnés suivant leur numéro ; leur identification devra être clairement apparente. On veillera à laisser suffisamment de mou de réserve (coude de large amplitude d'un mètre).

La répartition des câbles de bas en haut et de gauche à droite, en commençant en bas à gauche de la baie.

#### *4.3.3.6 Cordons de brassage*

Fourniture des cordons de brassage seront des cordons RJ45 / RJ45, catégorie 6 a, U/FTP, longueur 0,50 m, 1,00 m, ou 2,00 m au choix du maitre d'ouvrage. Les Couleurs des cordons à respecter sont les suivantes :

- Pédagogie : gris
- Administratif : vert
- Téléphone : bleu
- Infrastructure 'serveur Borne wifi : rouge
- Vidéo projection : orange
- GTC/GTB : Jaune
- Backbone switch secondaire : noir

#### *4.3.3.7 Cordons des postes de travail*

Fourniture des cordons des postes de travail seront des cordons RJ45 / RJ45, catégorie 6 a, U/FTP ou F/FTP, longueur 2,00 m, 3 m au choix du maitre d'ouvrage.

#### *4.3.3.8 Câblage capillaire*

Le câblage capillaire assure la liaison entre le répartiteur et le point d'utilisation informatique. Les percements et les rebouchages CF 1h sont à la charge du présent lot (à intégrer dans le prix du câblage).

Le câblage capillaire devra avoir les caractéristiques ci-dessous :

- Conformes aux spécifications de la norme ISO CEI 11.801 et EN 50.173 et aux normes T568B.
- Composants de catégorie 6 a- classe Ea pour une fréquence de transmission de 500 Mhz.
- De marque et type identique à l'appareillage du local.
- Connecteurs informatiques de type RJ45 - catégorie 6ª Ea
- Chaque RJ45 sera reliée à un câble S/FTP (B2ca s1a,d1,a1)ou F/FTP (Cca s1, d1, a1). 1x4P ou 2x4P.
- Les câbles de type F/UTP et U/UTP sont proscris.
- Les câbles 3x4 paires sont proscris.

Les câbles seront identifiés en plusieurs points :

- Aux deux extrémités à l'aide de bagues gravées ou de systèmes d'étiquettes imprimées, indélébiles, indéformables et inoxydables (par exemple : de type dilograph), de façon que l'inscription ne puisse disparaître.
- En différents points sur le parcours des câbles (dans les chambres de tirage, au passage des gaines techniques en locaux techniques), simplement par des marquages indélébiles sur rubans adhésifs ou étiquettes Rilsan de couleur claire, contrastant avec la couleur des câbles.

les câbles chemineront sur les chemins de câbles dédiés aux VDI.

Les indications portées sur les étiquettes des câbles seront toujours identiques aux deux extrémités.

#### *4.3.3.9 Rocade optique*

Les fibres optiques sont de type monomode 24 fibres, OS2 (9 / 125), Str. Serrée. Le câble est de construction diélectrique et ne contient aucun élément métallique.

Spécification :

- Adapté à tous types d'environnements : résidentiel, tertiaire, industriel, établissements recevant du Public
- • Dénudage rapide avec nouvelle fibre serrée Rapid strip (RS900).
- • Structure serrée, fibre 900 microns, Mini Break-out (MBO), LSOH (sans halogène) :
    - o Code couleur FOTAG.
    - o Renforts fibre de verre, protection renforcée anti-rongeurs.
    - o Étanchéité : filin gonflant. CP
    - o Gaine finale : gaine LSZH verte, conforme EN 50290-2-28.
- • Indice de protection anti-rongeur : renforcée (3 / 5 selon échelle Acome).
- • Températures : -40 / +70° en transport et stockage | -5 / + 50° en installation | -30 / +70° en fonctionnement.
- • Traction maximale en newton : 1500 pour 8 fibres ou moins | 2500 pour 12 fibres ou plus.
- • Résistance à l'écrasement en newton / cm : 300.
- • Rayon de courbure : 10 x diamètre du câble.
- • Épaisseur nominale de la gaine en mm : 1,5.

- • Diamètre nominal du câble pour... 8 fibres ou moins : 9, mm | 12 fibres : 10,5 mm | 24 fibres : 11,5 mm.
- • Poids du câble en kg par km pour... 4 fibres : 73 | 6 fibres : 75 | 8 fibres : 80 | 12 fibres : 102 | 24 fibres : 120.
- • Tenue au feu : Cca-s1a,d1,a2 (numéro de déclaration 17MBO0004) ; IEC 60332-1, EN 50399. IEC 60754-2, IEC 61034.
- • Normes tenue au feu hors Europe : IEC 60332-1 (propagation flamme), IEC 60754-2 (corrosivité des gaz), IEC 60754-1 (toxicité).

MARQUE ACOME ou équivalent Toutes les liaisons optiques doivent être clairement repérées à intervalles réguliers et à chaque extrémité.

Le repérage se fera de manière lisible et indélébile par des étiquettes d'identification inamovibles

Liaisons FO monomode 24 brins à créer depuis le nouveau LTP RABELAIS UFR :

- Vers LTS NUMERICUM 2 x 160 ml

#### *4.3.3.10 Points d'accès d'utilisateurs*

Les points d'accès sont constitués de prises murales de type RJ45 U/FTP ou F/FTP de catégorie 6 a Ea format 45x45 couleur blanche avec volet de protection. Les connecteurs sont installés en saillie ou encastrés selon les possibilités techniques, en face avant afin de coller une étiquette gravée.

Chaque point d'accès est accompagné de prises électriques 230V.

**Détail par local des prises RJ45 dédiées IT / VDI issues du LTS Numéricum (COM08-IT), distinctes des prises du réseau audiovisuel (COM07-AV) :**

| Local | RJ45 |
|---|---|
| COM01 – Bureau techniciens | 9 |
| COM04 – Stockage / réserves | 2 |
| COM07 – Local technique AV | 0 |
| COM08 – Local technique VDI | 2 |
| URG01 – Espace ambulance / hélicoptère | 2 |
| URG02 – Débriefing | 3 |
| COM05 – Espace détente apprenants | 6 |
| ACC01 – Accueil | 1 |
| ACC02 – Secrétariat | 9 |
| ACC03 – Directeur du centre | 4 |
| ACC08 – Espace de travail | 2 |
| SIM01 – Simulation relationnel / télémédecine | 4 |
| SIM02 – Régie / salle pilote | 4 |
| SIM03 – Débriefing | 3 |
| Dégagement 01 (circulation, près ACC06) | 0 |
| SIM04 – HF Bloc opératoire / Réanimation | 3 |
| SIM05 – Régie / salle pilote | 4 |
| SIM06 – Débriefing | 3 |
| SIM07 – HF Gynécologie / Pédiatrie | 3 |
| SIM08 – Régie / salle pilote | 8 |
| SIM09 – Débriefing 2 | 3 |
| SIM10 – Surveillance post-interventionnelle (SSPI) | 3 |
| SIM11 – Régie / salle pilote 3 | 4 |
| SIM12 – Débriefing 3 | 3 |

| | |
|---|---|
| SIM13 – HF Chambre | 2 |
| SIM13 – Salle de bain | 0 |
| SIM14 – Régie / salle pilote 4 | 8 |
| SIM15 – Débriefing 4 | 3 |
| SIM16 – Salle simulation numérique | 9 |
| SIM17A – Simulation procédurale A | 2 |
| SIM17B – Simulation procédurale B | 4 |
| SIM20 – Salle immersive | 0 |
| SIM21 – Régie / salle pilote de URG01 | 4 |
| SIM22 – Simulation PharmaSim et entretiens | 3 |
| SIM23 – Débriefing PharmaSim et entretiens | 2 |
| **TOTAL RJ 45 IT/VDI** | **122** |

#### *4.3.3.11 Bornes wifi*

Des prises RJ 45 permettront de relier les bornes WiFi au réseau informatique.

Dans les locaux avec faux-plafond démontable, la prise RJ 45 est installée dans le plénum. Installation d'une petite moulure entre le faux plafond et la borne pour le passage du cordon de brassage.

Dans les locaux sans faux-plafond démontable, la prise RJ 45 est installée au niveau du plafond. Installation d'une petite moulure entre la prise RJ 45 et la borne pour le passage du cordon de brassage.

L'entreprise du présent lot doit la pose des patères de fixation des bornes WIFI (fournies par le Procédure de recette, réception et garantie.

**Détail par local des Prises RJ 45 dédiées wifi IT / VDI issues du LTS Numéricum (COM08-IT) :**

| Local | RJ45 WiFi |
|---|---|
| COM01 – Bureau techniciens | 1 |
| COM07 – Local technique AV | 0 |
| URG01 – Espace ambulance / hélicoptère | 1 |
| URG02 – Débriefing | 0 |
| COM05 – Espace détente apprenants | 1 |
| ACC01 – Accueil | 1 |
| ACC02 – Secrétariat | 0 |
| SIM01 – Simulation relationnel / télémédecine | 0 |
| SIM02 – Régie / salle pilote | 0 |
| SIM03 – Débriefing | 1 |
| Dégagement 01 (circulation, près ACC06) | 0 |
| Dégagement 02 (circulation, près ACC08) | 1 |
| SIM04 – HF Bloc opératoire / Réanimation | 1 |
| SIM05 – Régie / salle pilote | 0 |
| SIM06 – Débriefing | 1 |
| SIM07 – HF Gynécologie / Pédiatrie | 0 |
| SIM08 – Régie / salle pilote | 0 |
| SIM09 – Débriefing 2 | 1 |
| SIM10 – Surveillance post-interventionnelle (SSPI) | 1 |
| SIM11 – Régie / salle pilote 3 | 0 |
| SIM12 – Débriefing 3 | 0 |

| | |
|---|---|
| SIM13 – HF Chambre | 1 |
| SIM13 – Salle de bain | 0 |
| SIM14 – Régie / salle pilote 4 | 0 |
| SIM15 – Débriefing 4 | 0 |
| SIM16 – Salle simulation numérique | 1 |
| SIM17A – Simulation procédurale A | 0 |
| SIM17B – Simulation procédurale B | 0 |
| SIM20 – Salle immersive | 0 |
| SIM21 – Régie / salle pilote de URG01 | 1 |
| SIM22 – Simulation PharmaSim et entretiens | 1 |
| SIM23 – Débriefing PharmaSim et entretiens | 0 |
| **TOTAL** | **14** |

### 4.3.4. PROCEDURE DE RECETTE, RECEPTION ET GARANTIE

L'entreprise devra réaliser une procédure de recette du précâblage apportant la preuve, que l'installation a bien été réalisée sans erreur et conforme aux normes et spécifications ISO et aux spécifications techniques de mise en œuvre par les constructeurs.

L'objectif est de s'assurer que les performances du précâblage sont conformes à celles attendues, soit : catégorie 6 a- classe Ea - ISO CEI 11801 et EN 50173 - EIA/TIA 568B.

*Contrôles et tests des liaisons cuivre*

Les contrôles et tests à effectuer seront réalisés avec des appareils de tests spécifiques, réflectomètre avec :

- Des contrôles visuels pour vérifier le respect :
    - Vérification de la tenue et de la fixation des équipements.
    - Vérification des différentes fournitures faites pour s'assurer que celles-ci sont conformes aux caractéristiques techniques imposées.
    - Des contraintes d'environnement.
    - De la longueur des liaisons.
    - De l'absence de fils parallèles dépairés.
    - Des rayons de courbure des câbles.
    - Des longueurs de dénudage mini.
    - Des longueurs de dépairage mini (< à 13 mm).
    - De l'identification complète de l'installation, des connecteurs, répartiteurs, etc…)
    - De la mise à la terre des écrans, répartiteurs et de tout élément de blindage.
- Des contrôles électriques statiques pour vérifier, pour chaque liaison :
    - Qu'elle est correctement reliée à chaque extrémité.
    - Que les 2 conducteurs qui la composent sont bien d'une même paire (dépairage).
    - Qu'il n'y a aucun court-circuit entre 2 conducteurs.
    - Que sa continuité n'a pas été interrompue.
    - Que sa polarité a été respectée.
    - Que son isolement par rapport aux autres paires et à la terre est correct.
    - Que son identification sur les plans de recollement correspond bien à l'implantation réalisée.
- Des contrôles électriques dynamiques pour vérifier, pour chaque liaison :
    - L'affaiblissement du signal et diaphonie.
    - La paradiaphonie (niveau de bruit).

- ACR (différence entre niveau de bruit et signal reçu).
- Télédiaphonie (perturbation lointaine).
- Le Skew (contrôle des signaux sur chaque paire). Return loss (régularité d'impédance).
- Toutes les liaisons "cuivre" devront être testées en configuration "Permanent Link" de Classe EA conformément à l'ISO/IEC 11801.

Les résultats des tests devront être supérieurs aux valeurs données par les normes en configuration "Permanent Link" de Classe EA conformément à l'ISO/IEC 11801.

Tous ces tests seront effectués à l'aide d'un testeur, dans sa version logicielle la plus récente à la date du test, comme défini par la norme IISO/IEC 11801 2.

- Chaque fiche de mesure devra au minimum comporter :
  - la marque, le type, le numéro de série et la version logicielle du matériel utilisé.
  - la date du test.
  - la marque, la référence et la vitesse nominale de propagation du câble (N.V.P.).
  - l'identification du lien.
  - la localisation de la pièce où aboutit la liaison (Bâtiment / Pièce)
  - l'affectation des paires.
  - la longueur des paires en mètre.
  - l'impédance.
  - la résistance de boucle.
  - la perte par insertion.
  - la paradiaphonie.
  - la télédiaphonie.
  - le rapport signal/bruit.
  - la perte par réflexion.
  - le délai de propagation.
  - l'écart de propagation.
    - les graphes des résultats.

Toutes les mesures seront transmises sous le format natif de l'appareil de test utilisé.

L'ensemble des liaisons seront certifiées par un testeur agréé par le fabricant du système de câblage.

La copie du certificat d'étalonnage ou la preuve d'achat du testeur pour un appareil de moins d'un an, devra accompagner le rapport de test. Les têtes de mesure de l'appareil devront être de catégorie 6a.

Les têtes de mesures seront adaptées aux mesures à réaliser.

La NVP (Vitesse de propagation nominale) du câble devra avoir été prise en compte avant de commercer les mesures. Tout test effectué avec une NVP différente de celle définie par le constructeur du câble sera rejeté et devra être à nouveau réalisé avec la NVP définie par le constructeur du câble.

*Contrôles et tests des liaisons optiques*

La liaison optique devra être testée dans les deux sens à l'aide d'un réflectomètre.

Ces mesures ont pour but de s'assurer qu'aucune anomalie n'est présente sur la liaison optique, comme :

- un défaut de raccordement.
- une atténuation élevée.
- un début de cassure ou une contrainte.

Chaque fiche de mesure devra au minimum comporter :

- la marque, le type, le numéro de série et la version logicielle du matériel utilisé.

- la date du test.
- la marque et la référence de la fibre.
- Le diamètre du cœur et le type selon la norme IEC 60793-2-10
- l'identification du lien.
- la longueur de la liaison en mètre.
- l'atténuation mesurée (ainsi que les valeurs de chaque connecteur).
- la longueur d'onde pour le test.
- la direction dans laquelle le test a été réalisé.
- les graphes des résultats.

*Repérage*

Repérage selon le principe suivant qui devra faire l'objet d'une validation avant la phase exécution par la MOA :

- Baie principale : A
- Panneau de distribution :
    - 1er Panneau de 24 ports numérotés de 001 à 024.
    - 2eme Panneau de 24 ports numérotés de 025 à 048.
    - etc.

Soit une prise branchée sur la baie A, 2eme panneau de distribution sur le 6ème connecteur, le repérage sur la prise sera : A030.La prise terminale reliée au connecteur de la baie aura le même repérage.

Le repérage devra être en cohérence avec le cahier de recette, les plans de repérage, les étiquettes des prises terminales et de celles des bandeaux des baies.

Remise des documents de recette

L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre, dans les délais fixés, tous les procès-verbaux de recette de l'ensemble de l'installation, sous la forme d'un cahier.

La non-remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations.

Dans le cas où les contrôles de conformité et les essais relèveraient d'une non-conformité ou de l'impossibilité d'obtenir toutes les performances exigées, l'entrepreneur devra remplacer ou rectifier, à ses frais et sans augmentation des délais contractuels, les pièces, matériels ou éléments de l'installation concernée.

Après remise en état de l'installation, des contrôles et essais sur le site seront de nouveau effectués. Si ces nouveaux essais mettent en évidence l'impossibilité d'obtenir les performances exigées ou annoncées, le maître d'ouvrage pourra :

- Soit appliquer les pénalités de non-conformité.
- Soit refuser l'équipement concerné et le faire remplacer par l'entreprise titulaire du présent lot ou toute autre entreprise au choix du maître de l'ouvrage et aux frais de l'entreprise.

Pré-réception des installations

Après la diffusion des procès-verbaux de contrôles et tests par l'entreprise, les maîtres d'œuvre et d'ouvrage effectueront une pré-réception des ouvrages réalisés ; le matériel de test étant fourni par l'entreprise.

Les vérifications et contrôles et tests suivants auront été au préalable réalisé par l'entreprise :

- Plans de recollement mis à jour.
- Contrôle des mises à la terre réglementaires.
- Contrôle des liaisons selon les procédures de tests définies ci avant.
- Vérification des repérages de toutes les liaisons.
- Vérification de la conformité des installations.

Après réception, si les contrôles décrits ci avant n'ont pas donné satisfaction et font l'objet de réserves, l'entreprise devra y remédier jusqu'à obtenir satisfaction.

Après avoir donné satisfaction sur les performances souhaitées, la réception sera prononcée, l'entreprise devra transmettre au maître d'ouvrage, en 4 exemplaires, les documents suivants :

- Les plans de recollement.
- Les synoptiques de l'infrastructure précâblage.
- Les cahiers de tests de toutes les liaisons.
- Les plans de façade des répartiteurs.
- Les procès-verbaux correspondants.
- Les notices techniques du matériel.
- Les notices d'exploitation.

La non-remise de l'un ou de l'ensemble de ces documents entraînera automatiquement le refus de réception.

Mise en service

La réception étant prononcée, l'entreprise assistera à la mise en service de l'installation de précâblage selon la configuration souhaitée. Une assistance d'une journée parait suffisante pour cette mise en service.

A partir de la mise en service débutera une période probatoire, correspondant aux tests d'intégration.

L'entreprise devra pouvoir remédier immédiatement aux défauts qui pourraient apparaître sur l'installation de précâblage pendant cette période probatoire.

Garantie légale

L'entreprise garantira que l'installation de précâblage est conforme aux spécifications du CCTP et des éventuels avenants au marché et aux normes et règlements en vigueur relatifs à l'emploi et à l'antiparasitage contre les perturbations radioélectriques.

Cette garantie comprendra pendant un an à partir de la date de réception :

- L'ensemble du matériel constituant le précâblage (câbles, répartiteurs, raccordements, composants actifs et passifs selon le cas).
- La main-d'œuvre et les déplacements.

Par ailleurs, l'entrepreneur devra assurer le réapprovisionnement en pièces de rechange pendant une durée de quinze ans.

Les délais d'intervention pendant la période de garantie seront fixés d'un commun accord entre l'entreprise et le maître de l'ouvrage, au moment de la réception des travaux.

Garantie des composants :

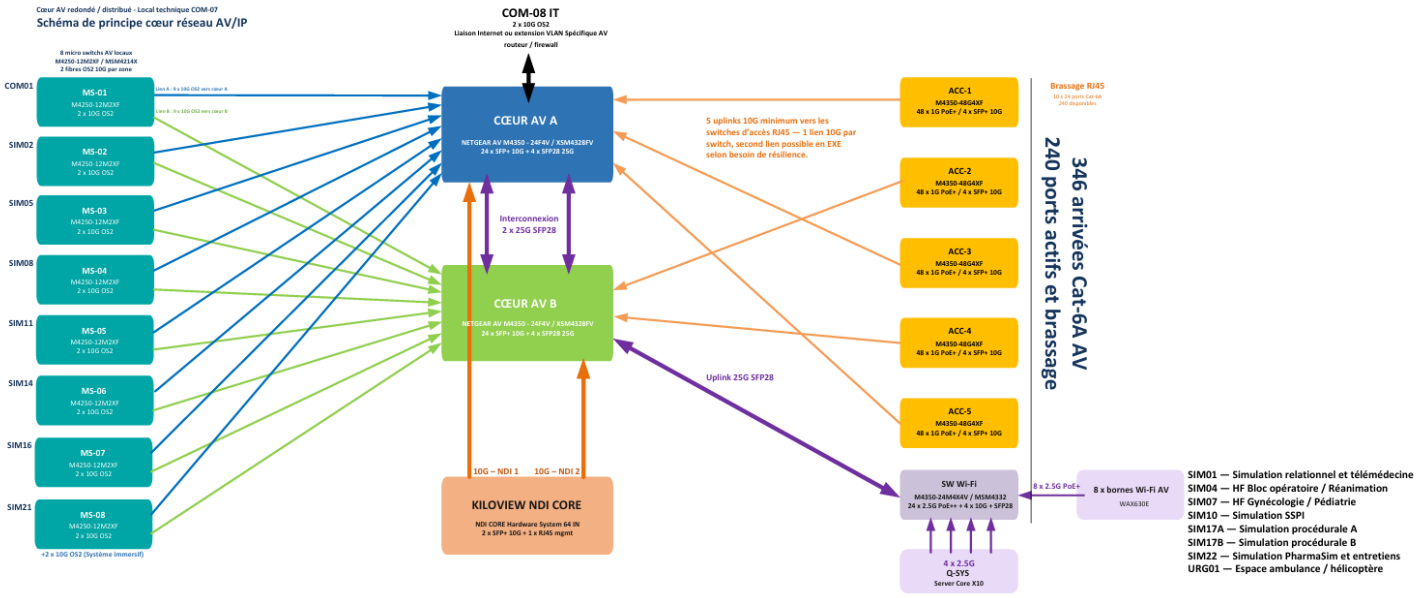
Les composants devront être garantis pendant une durée d'au moins 2 ans à compter de la date de réception de l'installation réalisée. (Hors main d'œuvre)

Garantie des applications :

L'installation devrait permettre d'atteindre une garantie des applications conformes à la normalisation ISO/IEC 11801 pendant une période d'au moins 15 ans à compter de la date de réception de l'installation réalisée. Cette certification ne sera pas exigée

## 4.4. PRECABLAGES AUDIOVISUEL

Schéma de principe cœur de réseau AV IP (données NAOLI Consulting) :




### 4.4.1. GENERALITES

**Les équipements audio-vidéo (caméras, micros, haut-parleurs, vidéoprojecteurs, écrans TV, écrans de projection, écrans interactifs, bornes wifi/AV) ne font pas partie du marché de travaux du lot Electricité. En revanche, la fourniture et la pose des deux baies centrales LTP AV du local COM07, au format 48 U, ainsi que leurs accessoires passifs décrits au § 4.4.3.4, sont à la charge du présent lot.**

**Les équipements actifs (Switchs, convertisseur optique/numérique, routeurs, pare-feu, etc…) ne font pas partie du marché de travaux du lot Electricité de même que le brassage des prises.**

Précâblage de catégorie 6A classe Ea.

Équipements à mettre en œuvre :

- baie secondaire (LTS A/V) au niveau R+1. Ce local sera doté d'une climatisation et comprendra tous les précâblages nécessaires de manière à permettre tous les raccordements dédiés aux équipements audiovisuels.
- Fibres optiques OS2 9/125 connectique LC
- Câblages capillaires 1x4P ou 2x4P U/FTP ou F/FTP.
- les prises RJ45.
- Recettes Cuivre et optique de l'installation.

### 4.4.2. NORMES, REGLEMENTS ET DTU APPLICABLES

Cf 4.3.2.

### 4.4.3. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

#### *4.4.3.1 Performances demandées*

Cf 4.3.3.1.

#### *4.4.3.2 Principes généraux*

Cf 4.3.3.2.

#### *4.4.3.3 Principe de distribution et contraintes d'environnement*

Le principe retenu est du type Etoiles Fédérées.

Il comportera le répartiteur général LTP AV situé au niveau R+1 dans le local A/V.

Le câblage fédérateur (rocades optiques) assurera les liaisons entre le répartiteur général LTP AV et les sous répartiteurs AV.

Le câblage capillaire assurera les liaisons entre le répartiteur et les points d'accès.

Les câbles seront posés en général sur des chemins de câbles spécifiques pour la distribution verticale et horizontale.

Aucune contrainte ne sera tolérée au moment de leur pose, les fixations sont espacées au maximum sur les chemins de câbles de :

- 1 m en parcours horizontal pour les rocades.
- 0,5 m en parcours vertical pour les rocades.
- 1,5 m en parcours horizontal pour les liaisons capillaires.
- 0,5 m en parcours vertical pour les liaisons capillaires.

Avant leur mise en service, tous les câbles sans exception, doivent être contrôlés, en particulier en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage.

Chaque fois qu'au minimum six câbles cheminent parallèlement, ils doivent être fixés obligatoirement soit sur chemin de câble, soit à l'intérieur d'un tube IRL, soit fixé sous dalle avec des colliers et un point de fixation tous les 50 cm. Au-delà de six câbles, ils doivent être fixés obligatoirement sur chemin de câbles.

Aucun point de coupure ne sera toléré entre la prise terminale et le sous répartiteur de rattachement.

Suivant leur parcours, les locaux et leurs destinations, ces conducteurs sont posés, d'une manière générale :

- Sous conduits en encastré dans les constructions.
- Sous conduits dans les cloisons des locaux en encastré.
- Sous conduits dans les faux plafonds, les locaux techniques.

Dans tous les cas de montage en apparent, la mise en œuvre doit être soignée afin de satisfaire l'esthétique.

L'entraxe des points de fixation est au minimum de :

- 0,80 pour les conduits rigides.
- 0,60 pour les conduits cintrables.
- 0,33 pour les conduits souples et les câbles multiconducteurs.

La distribution devra respecter les contraintes suivantes :

- Les règles de compatibilité électromagnétique, respect norme CEM
- Les chemins de câbles devront être reliés à la terre en un seul point.
- Tous les appareils seront reliés au même point de terre.
- La longueur des cheminements entre les postes de travail et les répartiteurs ne devra pas dépasser 90 m maximum.
- Le câblage fédérateur en cuivre entre les répartiteurs ne devra pas dépasser 90 m maximum. En éloignant les circuits parasites et les circuits de puissance.
- La distance avec les courants forts sera de 30 cm au minimum ; les croisements devront se faire à angle droit.

- Sur un cheminement parallèle de 5 m maximum, une distance courants forts / courants faibles de 5 cm est admise.
- La distance avec les sources importantes de parasites sera de 4 m au minimum.
- L'entreprise devra recueillir auprès du maître de l'ouvrage et du maître d'œuvre, toutes les informations concernant les sources de parasites spécifiques (poste de transformation, groupe électrogène, ascenseur etc…).

Tous les câbles A/chemineront uniquement dans les chemins de câbles dédiés A/V de couleur bleu.

#### *4.4.3.4 Répartiteur principal LTP AV*

Le présent lot doit la fourniture, la pose et l'équipement de 2 baies 19 pouces de 48 U dans le local COM07 (LTP AV). Pour l'ensemble des deux baies, prévoir 15 panneaux de 24 ports, soit 360 emplacements disponibles, dont 350 connecteurs RJ45 Catégorie 6A équipés.

Les deux baies seront positionnées au centre du local afin de permettre un espace de circulation autour (minimum 1,20 m devant la baie et 0.80 m sur les autres côtés).

Le matériel proposé aura les caractéristiques suivantes, par baie:

- Baie 19 pouces - format 48 U minimum 800 x 800 mm surélevée de 12cm.
- Kit châssis intérieur réglable en profondeur.
- Façades latérales et arrière amovibles par simple encliquetage/décliquetage.
- Grilles hautes et basses amovibles.
- Pose au sol sur 4 vérins réglable en hauteur (environ 10 cm).
- Une porte double avant et arrière 400mm type « nid d'abeille » fermant à clé.
- Par baie : 2 bandeaux d'alimentation électrique 9 prises 10/16 A+T ; voyant et parafoudre intégré dont un bandeau raccordé à l'onduleur.
- Pour l'ensemble des deux baies : 15 bandeaux RJ45 porte-connecteurs, capacité unitaire 24 ports, format 19 pouces 1U, répartis entre les deux baies selon l'étude d'exécution :
    - Platine format 19 pouces 1U
    - Capacité unitaire 24 connecteurs RJ45 blindée 9 fils normalisés.
    - Point de connexion des masses sur platines.
    - Connecteur RJ 45 9 points ISO 8877. F/FTP
    - Catégorie 6 a Ea.
    - Connexion de drains d'écran.
- Bandeaux lyre 1U équipés de lyres, supports de cordons de brassage, situés tous les bandeaux RJ45.
- Cache par panneaux pleins 19 pouces 1U ou 2U aménageant les espaces disponibles pour intégration future de composants actifs rackables (Hub, MUX, MAU…).
- 4 étagères porte-équipement 19 pouces 3U permettant le support d'équipements actifs non rackables
- Ensemble permettant le guidage des câbles comprenant une goulotte passe fils sur chacun des montants des modules 19 pouces, 5 modules lyre et 5 modules balais par baie.
- Raccordement au niveau des panneaux et des connecteurs RJ 45 conforme aux normes T568B.
    - Broche 1 et 2 : paire n° 2.
    - Broche 3 et 6 : paire n° 3.
    - Broche 4 et 5 : paire n° 1.
    - Broche 7 et 8 : paire n° 4.
- Tiroir optique 24 ports, monté sur glissière, panneau 19 pouces 1 U, dotés de traversées LC avec bague de centrage céramique avec une excellente tenue mécanique, entrée presse étoupe pour le passage de la fibre avec cassette de distribution/lovage/d'épissurage.la répartition des brins est la suivante 1 bleu, 2 orange, 3 vert, 4 marron, 5 gris, 6 blanc, 7 rouge, 8 noir, 9 jaune, 10 violet, 11 rose et 12 turquoise.

Disposition des câbles dans la baie

L'arrivée des câbles dans la baie se fera par le bas (sauf si elle est disposée en hauteur). Les câbles seront disposés en nappe au fond de la baie sur une épaisseur maxi de 10cm, répartis de chaque côté, fixés au système alvéolé de chaque paroi latérale. Ils seront ordonnés suivant leur numéro ; leur identification devra être clairement apparente. On veillera à laisser suffisamment de mou de réserve (coude de large amplitude d'un mètre).

La répartition des câbles de bas en haut et de gauche à droite, en commençant en bas à gauche de la baie.

#### *4.4.3.5 Micro switch sous plan de travail*

Localisation : COM01 – SIM02 – SIM05 – SIM08 – SIM11 – SIM 14 – SIM 16 – SIM21

Fourniture baie hors lot Electricité.

Le lot Electricité doit seulement 8 panneaux de 24 ports 1U 19″ équipés à 12 modules cat 6a enfichables + obturateurs.

Le lot Electricité doit 8 panneaux de 24 ports 1U 19 pouces équipés chacun de 12 modules Catégorie 6A enfichables + obturateurs, soit 96 ports de brassage locaux équipés au total

#### *4.4.3.6 Cordons de brassage*

Le présent lot doit la fourniture de 350 cordons de brassage RJ45 / RJ45, Catégorie 6A, U/FTP, de longueur 0,50 m, 1,00 m ou 2,00 m au choix du maître d'ouvrage. Les couleurs des cordons à respecter sont les suivantes :

- Pédagogie : gris
- Administratif : vert
- Téléphone : bleu
- Infrastructure 'serveur Borne wifi : rouge
- Vidéo projection : orange
- GTC/GTB : Jaune
- Backbone switch secondaire : noir

#### *4.4.3.7 Cordons des postes de travail*

Fourniture des cordons des postes de travail seront des cordons RJ45 / RJ45, catégorie 6 a, U/FTP ou F/FTP, longueur 2,00 m, 3 m au choix du maitre d'ouvrage.

#### *4.4.3.8 Câblage capillaire*

Le câblage capillaire assure la liaison entre le répartiteur et le point d'utilisation informatique. Les percements et les rebouchages CF 1h sont à la charge du présent lot (à intégrer dans le prix du câblage).

Le câblage capillaire devra avoir les caractéristiques ci-dessous :

- Conformes aux spécifications de la norme ISO CEI 11.801 et EN 50.173 et aux normes T568B.
- Composants de catégorie 6 a- classe Ea pour une fréquence de transmission de 500 Mhz.
- De marque et type identique à l'appareillage du local.
- Connecteurs informatiques de type RJ45 - catégorie 6ª Ea
- Chaque RJ45 sera reliée à un câble S/FTP (B2ca s1a,d1,a1)ou F/FTP (Cca s1, d1, a1). 1x4P ou 2x4P.
- Les câbles de type F/UTP et U/UTP sont proscris.
- Les câbles 3x4 paires sont proscris.

Les câbles seront identifiés en plusieurs points :

- Aux deux extrémités à l'aide de bagues gravées ou de systèmes d'étiquettes imprimées, indélébiles, indéformables et inoxydables (par exemple : de type dilograph), de façon que l'inscription ne puisse disparaître.

- En différents points sur le parcours des câbles (dans les chambres de tirage, au passage des gaines techniques en locaux techniques), simplement par des marquages indélébiles sur rubans adhésifs ou étiquettes Rilsan de couleur claire, contrastant avec la couleur des câbles.

les câbles chemineront sur les chemins de câbles dédiés aux A/V.

Les indications portées sur les étiquettes des câbles seront toujours identiques aux deux extrémités.

#### *4.4.3.9 Rocades optiques*

Selon les prescriptions du BET NAOLI Consulting, prévoir des liaisons optiques monomodes OS2, connectique LC duplex, en 4 brins par liaison.

Le tableau ci-dessous comptabilise les ports LC duplex équipés : une liaison optique complète 4 brins correspond à 2 ports LC duplex. Ces liaisons assurent les liaisons fédératrices entre le LTP A/V et les racks AV et comprennent la liaison COM07-AV / COM08-IT.

| Étage | N° Salle | Ports LC duplex équipés |
|---|---|---|
| RDC | SIM21 | 4 |
| N1 | COM01 | 2 |
| N1 | SIM05 | 2 |
| N1 | SIM08 | 2 |
| N1 | SIM11 | 2 |
| N1 | SIM14 | 2 |
| N1 | SIM16 | 2 |
| N2 | SIM02 | 2 |
| N1 | COM07-AV / COM08-IT | 2 |
| **TOTAL** | | **20** |

#### *4.4.3.10 Points d'accès AV*

Les points d'accès sont constitués de prises murales (ou au sol ou au plafond), de type RJ45 U/FTP ou F/FTP de catégorie 6 a Ea format 45x45 couleur bleu (pour les différencier des prises RJ 45 VDI) avec volet de protection. Les connecteurs sont installés en saillie ou encastrés selon les possibilités techniques, en face avant afin de coller une étiquette gravée.

| Local | RJ45 AV |
|---|---|
| COM01 – Bureau techniciens | 6 |
| COM07 – Local technique AV | 0 |
| URG01 – Espace ambulance / hélicoptère | 23 |
| URG02 – Débriefing | 9 |
| COM05 – Espace détente apprenants | 3 |
| ACC01 – Accueil | 3 |
| ACC02 – Secrétariat | 0 |
| SIM01 – Simulation relationnel / télémédecine | 11 |
| SIM02 – Régie / salle pilote | 4 |
| SIM03 – Débriefing | 9 |
| Dégagement 01 (circulation, près ACC06) | 2 |
| SIM04 – HF Bloc opératoire / Réanimation | 13 |
| SIM05 – Régie / salle pilote | 2 |
| SIM06 – Débriefing | 9 |
| SIM07 – HF Gynécologie / Pédiatrie | 12 |

| | |
|---|---|
| SIM08 – Régie / salle pilote | 2 |
| SIM09 – Débriefing 2 | 9 |
| SIM10 – Surveillance post-interventionnelle (SSPI) | 14 |
| SIM11 – Régie / salle pilote 3 | 4 |
| SIM12 – Débriefing 3 | 9 |
| SIM13 – HF Chambre | 7 |
| SIM13 – Salle de bain | 3 |
| SIM14 – Régie / salle pilote 4 | 2 |
| SIM15 – Débriefing 4 | 9 |
| SIM16 – Salle simulation numérique | 13 |
| SIM17A – Simulation procédurale A | 17 |
| SIM17B – Simulation procédurale B | 21 |
| SIM20 – Salle immersive | 2 |
| SIM21 – Régie / salle pilote de URG01 | 2 |
| SIM22 – Simulation PharmaSim et entretiens | 13 |
| SIM23 – Débriefing PharmaSim et entretiens | 9 |
| **TOTAL** | **242** |

Nota : les 96 ports de brassage locaux correspondent aux 8 panneaux locaux équipés chacun de 12 modules. Ils font partie de l'architecture de brassage AV et ne constituent pas 96 prises terminales supplémentaires ; les prises terminales AV sont celles recensées dans le tableau ci-dessus.

#### *4.4.3.11 Bornes wifi*

Des prises RJ 45 couleur bleu permettront de relier les bornes WiFi au réseau A/V.

| Local | RJ45 Wi-Fi AV |
|---|---|
| COM01 – Bureau techniciens | 0 |
| COM07 – Local technique AV | 0 |
| URG01 – Espace ambulance / hélicoptère | 1 |
| URG02 – Débriefing | 0 |
| COM05 – Espace détente apprenants | 0 |
| ACC01 – Accueil | 0 |
| ACC02 – Secrétariat | 0 |
| SIM01 – Simulation relationnel / télémédecine | 1 |
| SIM02 – Régie / salle pilote | 0 |
| SIM03 – Débriefing | 0 |
| Dégagement 01 (circulation, près ACC06) | 0 |
| SIM04 – HF Bloc opératoire / Réanimation | 1 |
| SIM05 – Régie / salle pilote | 0 |
| SIM06 – Débriefing | 0 |
| SIM07 – HF Gynécologie / Pédiatrie | 1 |
| SIM08 – Régie / salle pilote | 0 |
| SIM09 – Débriefing 2 | 0 |
| SIM10 – Surveillance post-interventionnelle (SSPI) | 1 |
| SIM11 – Régie / salle pilote 3 | 0 |
| SIM12 – Débriefing 3 | 0 |
| SIM13 – HF Chambre | 0 |
| SIM13 – Salle de bain | 0 |

| | |
|---|---|
| SIM14 – Régie / salle pilote 4 | 0 |
| SIM15 – Débriefing 4 | 0 |
| SIM16 – Salle simulation numérique | 0 |
| SIM17A – Simulation procédurale A | 1 |
| SIM17B – Simulation procédurale B | 1 |
| SIM20 – Salle immersive | 1 |
| SIM21 – Régie / salle pilote de URG01 | 0 |
| SIM22 – Simulation PharmaSim et entretiens | 1 |
| SIM23 – Débriefing PharmaSim et entretiens | 0 |
| **TOTAL** | **9** |

*4.4.3.12 Attentes pour haut-parleurs*

Le présent lot Electricité doit, à tous les emplacements indiqués sur les planches techniques EL06, les attentes destinées aux haut-parleurs : sorties à h = 2,11 m au-dessus du sol fini, fourreaux Ø 20 mm et câbles haut-parleurs 2G1,5 mm². Les câbles seront laissés en attente, repérés, protégés et disponibles lors de l'installation des équipements audiovisuels.

#### 4.4.4. PROCEDURE DE RECETTE, RECEPTION ET GARANTIE

Cf 4.3.4.

## 4.5. CABLAGE HDMI A/V

Recensement par local à partir des planches de travail du BET NAOLI Consulting. (voir plan EL 6).

A prévoir au présent lot Electricité en coordination avec lot A/V :

- Les fourreaux ϕ 40mm + boîtes d'extrémité et aiguille pour liaison HDMI
- Les plastrons muraux HDMI
- Les liaisons HDMI haute qualité de catégorie AWG30 permettant une liaison totale de 15 ml autorisant une diffusion de flux vidéo de résolution maximal de 4096 × 2160 pixels à 60 images par secondes.
- Les liaisons HDMI courtes PC → moniteurs

#### 4.5.1. DETAIL PAR LOCAL DES EQUIPEMENTS A PREVOIR

- **COM01 – Bureau techniciens**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Déport plastron HDMI pour moniteur mural 50" | 1 | Boîte h=144 cm |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 50" (base moniteur h=132 cm) |
| Liaison HDMI | Liaisons HDMI courtes PC → moniteurs | 4 | PC-AV Contrôle → 2 × moniteur 24" ; PC-AV Supervision → moniteur 24" n°03 + moniteur vidéo |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Tube Ø40 mm plastron → moniteur 50" |

–

- **URG02 – Débriefing**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI derrière écran (boîte h=193 cm) | 1 | |

- **COM05 – Espace détente apprenants**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Déport plastron HDMI (Réserv. Mosaïc 45) | 1 | Boîte h=100 cm – entrée HDMI_IN 2 |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C → HDMI | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 50" |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Liaison directe plastron → écran |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI (boîte h=181 cm) | 1 | |

- **ACC01 – Accueil**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Pas de plastron BYOD, ni décodeur NDI |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Dock PC-BUREAU → moniteur 50" |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Tube Ø40 mm vers dock PC-BUREAU |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI | 1 | |

- **ACC02 – Secrétariat**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Sans objet |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Dock PC → moniteur 50" – position à déterminer |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Tube Ø40 mm vers dock PC |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie HDMI | 1 | |

- **SIM02 – Régie / pilotage**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Sans objet |
| Liaison HDMI | Liaisons HDMI courtes PC → moniteurs | 3 | PC-AV Contrôle HDMI-1/HDMI-2 → moniteurs 24" n°01/n°02 ; PC/Node Laerdal HDMI-1 → moniteur 24" n°03 |
| Fourreau | — | — | Sans fourreau (liaisons courtes) |
| Réservation | — | — | Sans objet |

**SIM03 – Débriefing**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Plastron sur bloc prises murales côté tableau blanc |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI derrière écran (boîte h=193 cm) | 1 | |

- **SIM05 – Régie / pilotage**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Sans objet |
| Liaison HDMI | Liaisons HDMI courtes PC → moniteurs | 3 | PC-AV Contrôle HDMI-1/HDMI-2 → moniteurs 24" n°01/n°02 ; PC/Node Laerdal HDMI-1 → moniteur 24" n°03 |
| Fourreau | — | — | Sans fourreau (liaisons courtes) |
| Réservation | — | — | Sans objet |

- **SIM06 – Débriefing**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI derrière écran (boîte h=193 cm) | 1 | |

- **SIM08 – Régie / pilotage**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Sans objet |
| Liaison HDMI | Liaisons HDMI courtes PC → moniteurs | 3 | PC-AV Contrôle HDMI-1/HDMI-2 → moniteurs 24" n°01/n°02 ; PC/Node Laerdal HDMI-1 → moniteur 24" n°03 |
| Fourreau | — | — | Sans fourreau (liaisons courtes) |
| Réservation | — | — | Sans objet |

- **SIM09 – Débriefing**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran ; axe moniteur 2,80 m |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI derrière écran (boîte h=193 cm) | 1 | |

- **SIM11 – Régie / pilotage**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Sans objet |
| Liaison HDMI | Liaisons HDMI courtes PC → moniteurs | 3 | PC-AV Contrôle HDMI-1/HDMI-2 → moniteurs 24" n°01/n°02 ; PC/Node Laerdal HDMI-1 → moniteur 24" n°03 |
| Fourreau | — | — | Sans fourreau (liaisons courtes) |
| Réservation | — | — | Sans objet |

- **SIM12 – Débriefing**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI derrière écran (boîte h=193 cm) | 1 | |

**SIM14 – Régie / pilotage**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Sans objet |
| Liaison HDMI | Liaisons HDMI courtes PC → moniteurs | 3 | PC-AV Contrôle HDMI-1/HDMI-2 → moniteurs 24" n°01/n°02 ; PC/Node Laerdal HDMI-1 → moniteur 24" n°03 |
| Fourreau | — | — | Sans fourreau (liaisons courtes) |
| Réservation | — | — | Sans objet |

- **SIM15 – Débriefing**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI derrière écran (boîte h=193 cm) | 1 | |

- **SIM16 – Salle numérique / jeux sérieux / holographie**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Déport plastron HDMI + USB-C DisplayPort 1.2 | 1 | Vers entrées HDMI_IN-3/4 et USB-C des Lightware UCX |
| Liaison HDMI | Liaison directe HDMI + USB (Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s) | 1 | Moniteur tactile 65" raccordé via boîte au sol |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 2 | 2 × tube Ø40 mm |
| Réservation | Réserv. Tube 40 ×2 – sorties de câble ×2 (HDMI-USB-secteur-LAN), boîte h=105 cm | 2 | |

- **SIM17A – Simulation procédurale A**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | — | — | Non précisée au § 4.5 |

- **SIM17B – Simulation procédurale B**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | — | — | Non précisée au § 4.5 |

- **SIM21 – Pilotage salle immersive**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | — | — | Sans objet |
| Liaison HDMI | Liaisons HDMI courtes PC → moniteurs | 3 | PC-AV Contrôle HDMI-1/HDMI-2 → moniteurs 24" n°01/n°02 ; PC/Node Laerdal HDMI-1 → moniteur 24" n°03 |
| Fourreau | — | — | Sans fourreau (liaisons courtes) |
| Réservation | — | — | Sans objet |

- **SIM23 – Débriefing PharmaSim**

| Poste | Désignation | Qté | Remarques / position |
|---|---|---|---|
| Plastron / déport | Plastron mural HDMI (Réserv. Mosaïc 45 « Plastron – HDMI vers monit. ») | 1 | Entrée BYOD → HDMI_IN 2 du moniteur |
| Plastron / déport | Adaptateur Delock USB-C mâle → HDMI femelle | 1 | Accessoire du plastron |
| Liaison HDMI | Câble HDMI haute qualité AWG30, 15 ml max, 4096×2160 @60 i/s | 1 | Plastron → moniteur 85" SONY 85BZ30L (HDMI_IN 2) |
| Fourreau | Fourreau Ø40 mm + boîtes d'extrémité + aiguille | 1 | Plastron → écran |
| Réservation | Réserv. Mosaïc 45 ×1 – sortie de câble HDMI derrière écran (boîte h=193 cm) | 1 | |

- **Locaux sans plastron, liaison HDMI fixe ni réservation au § 4.5**

COM07 (local technique AV – enregistreurs en rack), URG01, SIM01, SIM04, SIM07, SIM10, SIM13, SIM22 (encodeur Kiloview E3 mobile mutualisé sur prises murales, sorties HDMI_O des caméras BirdDog X1 non câblées), SIM20 (aucun élément HDMI représenté).

## 4.6. ALARME INTRUSION/CONTROLE D'ACCES

### 4.6.1. GENERALITES

Les nouveaux équipements seront obligatoirement compatibles avec les matériels existants de marque VANDERBILT déjà mis en œuvre au sein de l'UFR Santé.

Système unique regroupant le contrôle d'accès et l'alarme anti-intrusion. L'ensemble des équipements est agréée NF-A2P type 3.

La fourniture et pose des ventouses, gâches électriques ne sont pas à la charge du présent lot Electricité.

### 4.6.2. RECAPITULATIF DES PORTES A EQUIPER :

10 portes et 1 portail à contrôler sur l'ensemble du bâtiment NUMERICUM :

- Niveau rdc bas :
  - Accès enseignant : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges
  - Accès IS : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges
  - Accès ascenseur : lecteur badges
  - Portail extérieur pompier : : sur contrôle d'accès + lecteur badges + potelet
- Niveau 1 :
  - local VDI : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges
  - local AV : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges

- passerelle : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges
- local COM04 : 2 portes sur contrôle d'accès + lecteur badges
- porte IS : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges

– Niveau 2 :

- Accès accueil : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges
- Accès local détente personnel
- porte IS : porte sur contrôle d'accès + lecteur badges

L'alarme anti-intrusion combinera la détection volumétrique aux différents points d'entrées/sorties du bâtiment, dans les passages obligés, circulations, locaux sensibles. (1 zone d'alarme au total).

Toutes les fenêtres sont équipées de volets motorisés ou BSO, il n'y a pas de protection ou détection particulière sur les fenêtres. Seules les circulations des niveaux d'accès seront équipées de détection volumétrique.

L'ensemble des éléments est relié au travers d'un bus à la centrale de gestion existante installée dans le local technique communication E06 situé au RDC bu bâtiment EPICURE.

### 4.6.3. REFERENTIEL NORMATIF ET REGLEMENTAIRE

L'installation sera conforme aux normes, règlements et référentiels en vigueur à la date de remise des offres, et notamment :

| **Domaine** | **Référentiels applicables** |
|---|---|
| Détection intrusion | NF EN 50131 (systèmes d'alarme contre l'intrusion et les hold-up) ; référentiel APSAD R81 ; matériels certifiés NF&A2P. |
| Contrôle d'accès | NF EN 60839-11-1 (systèmes électroniques de contrôle d'accès). |
| Transmission d'alarme | NF EN 50136 (systèmes et équipements de transmission d'alarme). |
| Alimentation | NF EN 50131-6 (blocs d'alimentation) ; alimentation secourue. |
| Sécurité des personnes | Règlement de sécurité ERP (déverrouillage des issues de secours) ; Code du travail ; accessibilité PMR. |
| Installation électrique | NF C 15-100 ; règles de l'art et DTU applicables. |
| Données personnelles | RGPD et recommandations de la CNIL (contrôle d'accès = traitement de données à caractère personnel). |
| Cybersécurité | Recommandations de l'ANSSI ; système de contrôle d'accès qualifié par l'ANSSI ; chiffrement des flux et des supports d'identification. |

### 4.6.4. MATERIELS COMPLEMENTAIRES A PREVOIR POUR LE CONTROLE D'ACCES

Fourniture et mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation composé de :

– les lecteurs de badge de proximité
– les badges
– les ventouses ou gâches électriques(à fournir par le lot Menuiserie)
– les bris de glace vert (ouverture d'urgence en cas d'alarme SSI)
– les boutons poussoirs (ouverture porte)
– Contrôleur central pour le bâtiment Numéricum (1 ensemble)

- les contrôleurs de porte (1 par porte)
- les câbles d'alimentations
- le câblage multi paire
- les raccordements
- la programmation d'environ 30 badges

#### *4.6.4.1 Lecteurs et supports d'identification*

Les lecteurs fonctionneront en technologie sans contact 13,56 MHz à chiffrement (MIFARE DESFire), avec possibilité de badges dématérialisés sécurisés. Les lecteurs seront installés à une hauteur accessible aux personnes à mobilité réduite et présenteront un indice de protection adapté à leur implantation (extérieure le cas échéant).

#### *4.6.4.2 Contrôleurs de porte*

Les unités de traitement local (contrôleurs) assureront la gestion locale des accès et conserveront les droits et les journaux en cas de perte de communication avec le serveur (fonctionnement autonome dégradé). Elles seront équipées d'entrées pour contact de position de porte, bouton-poussoir de sortie et autoprotection.

#### *4.6.4.3 Organes de verrouillage et sécurité des personnes*

Les organes de verrouillage (ventouses électromagnétiques, gâches) seront choisis en cohérence avec la fonction de chaque issue. Des dispositifs de déverrouillage d'urgence (bris de glace ou bouton) seront prévus là où la réglementation l'impose.

#### *4.6.4.4 Gestion des droits et journalisation*

- gestion des personnes, des badges, des profils d'accès, des plages horaires et des calendriers (jours fériés, congés) ;
- attribution des droits par porte, par groupe et par plage horaire ; anti-passback en option ;
- journalisation horodatée des passages et des événements (accès autorisé/refusé, porte forcée, porte maintenue ouverte) ;
- fourniture et encodage d'un lot initial de badges nominatifs (quantité à préciser).

### 4.6.5. MATERIELS COMPLEMENTAIRES A PREVOIR POUR L'ALARME INTRUSION

Fourniture et mise en œuvre de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'installation composé de :

#### *4.6.5.1 Organes de détection et de commande*

- détecteurs volumétriques infrarouges (ou double technologie) à fonction anti-masque, conformes au grade retenu ;
- boîtiers d'activation/désactivation par clavier à code
- sirène intérieure et sirène extérieure autoalimentée avec flash, certifiées.

#### *4.6.5.2 Alimentation secourue*

Chaque équipement actif sera alimenté par une alimentation secourue conforme à la NF EN 50131-6, assurant une autonomie minimale de 36 heures en veille et permettant le fonctionnement des organes d'alarme en cas de coupure secteur. Les batteries seront supervisées (défaut secteur, défaut batterie).

#### 4.6.6. ASSOCIATION INTRUSION / CONTROLE D'ACCES

Le système exploitera l'association des deux fonctions au sein d'une même plateforme. À titre d'exemple de scénarios à paramétrer : désarmement automatique d'un secteur d'intrusion à la présentation d'un badge autorisé au point d'entrée ; armement du secteur au dernier départ ; interdiction d'accès à un local dont le secteur est armé ; report des états (armé/désarmé, portes ouvertes) sur une supervision unique. Les scénarios définitifs seront arrêtés avec le maître d'ouvrage lors du paramétrage

#### 4.6.7. CYBERSECURITE ET PROTECTION DES DONNEES

Le contrôle d'accès constituant un traitement de données à caractère personnel, l'installation devra permettre au maître d'ouvrage de respecter le RGPD : inscription au registre des traitements, information des personnes, limitation et proportionnalité des données, sécurité et hébergement des données au sein de l'Union européenne. La durée de conservation des journaux d'accès sera paramétrable et conforme aux recommandations de la CNIL (durée limitée et justifiée, usuellement de l'ordre de quelques semaines à trois mois pour les journaux de passage).

Le système de contrôle d'accès sera qualifié par l'ANSSI (ou d'un niveau de confiance équivalent). Les supports d'identification seront chiffrés (MIFARE DESFire), les flux réseau sécurisés, et les comptes d'administration protégés. L'entreprise remettra la documentation de sécurité (comptes, ports, protocoles) nécessaire à l'exploitation.

#### 4.6.8. POSE, CABLAGE ET INFRASTRUCTURE

La pose sera réalisée dans les règles de l'art.

Le câblage sera dédié, de catégories adaptées aux fonctions (câbles d'alarme, de contrôle d'accès et réseau), sous fourreaux ou chemins de câbles, protégé contre les perturbations et, en extérieur, contre les intempéries et les UV. Les coffrets, alimentations et centrales seront implantés dans des locaux techniques protégés. L'alimentation 230 V sera raccordée sur l'attente laissée.

#### 4.6.9. GARANTIE ET MAINTENANCE

L'installation sera couverte par la garantie de parfait achèvement (un an) et par la garantie constructeur des matériels. L'entreprise proposera un contrat de maintenance préventive et curative précisant les délais d'intervention, les modalités de télémaintenance sécurisée et la fourniture des mises à jour logicielles et de sécurité.

## 4.7. VISIOPHONIE IP

#### 4.7.1. GENERALITES

Mise en place d'un système d'interphonie audio/vidéo:

- Platine de rue vers l'accès principal (niveau 2)

Ce dispositif aura pour objectif de filtrer efficacement les visiteurs en offrant une identification visuelle, grâce à une caméra grand angle permettant de visualiser non seulement l'appelant, mais aussi l'entourage de la porte.

Le système proposé devra garantir une communication claire et fluide entre le personnel et les visiteurs, tout en s'adaptant aux besoins spécifiques du bâtiment comme la compatibilité PMR mais aussi la gestion des appels selon des scénarios prédéfinis, en fonction des horaires d'ouverture, des périodes de vacances scolaires ou des jours fériés.

De plus, le système devra permettre la redirection automatique des appels vers des postes locaux ou distants (à définir), afin d'assurer une réception des appels, même en dehors des heures d'ouverture. En cas d'appel d'un visiteur durant les périodes de fermeture (jour férié…), l'appel sera automatiquement redirigé vers un poste de permanence, qu'il soit un smartphone, une ligne fixe ou mobile.

En cas d'activation d'un boîtier bris de glace vert ou d'une détection « porte ouverte » trop longtemps, une alerte sera automatiquement diffusée via l'interphone et/ou un poste de réception distant, permettant de limiter les brèches de sécurité.

Les postes de réceptions seront de technologie Full IP / SIP, et disposeront d'un écran tactile de 7 pouces couleurs avec une interface totalement personnalisable. Il aura la capacité à gérer de multiples appels, avec mise en attente, transfert et/ou renvoi de ligne sur des postes internes, externe (ligne fixe ou mobile) à travers un autocom et sur d'autres postes de réception IP.

- Ecran de report au niveau de l'accueil (niveau 2)

### 4.7.2. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

Matériel proposé : série XE de CASTEL ou techniquement équivalent approuvé.

- Portier vidéo :

Portier vidéo Full IP/SIP 4 boutons - lecteur 13,56Mhz Mifare
Sécurisé BLE - poe / poe+
Conforme loi accessibilité :
Caméra Full HD couleur grand angle
3 leds avec pictogramme PHMR
Messages vocales de tranquillisation
Boucle à induction auditive intégrée
Fourni avec son boitier d'encastrement.
Modèle 590.5960 - XE VIDEO 4B MI EVO
Localisation : portes d'accès RDC + R+1

- Moniteur de réception audio vidéo :

Moniteur de réception audio vidéo avec écran TFT tactile
Alimentation Poe
Poste de réception à fixer au mur out à poser sur le bureau.
Modèle 500.8000 - XE MONITOR + support modèle 540.8000 – SUP XE MONITOR

- Coffret mural et alimentation 24V :

Coffret mural et alimentation 24V – pour 2 platines de rue et 4 moniteurs de réception
2 batteries d'alimentation
Modèle 160.1000 - IPEVIA COFFRET
Modèle 160.1100 - KIT BATTERIES

- Centrale IP pour 2 lecteurs :

Centrale IP pour 2 lecteurs
alimentation PoE
Modèle 160.0200 - IPEVIA 2L

- Bouton de sortie PHMR:

Bouton poussoir étanche de sortie antivandale PMR avec voyants et buzzer intégrés
IP54-IK09, implantés à h= 1.30m
Modèle BP SORTIE H ZAMAK

- Câblages

Le raccordement de l'ensemble du matériel devra être effectué par du câble réseau de catégorie 6A écranté U/FTP.

Câble Euroclasse minimum Cca-s2,d2,a2.

- Ventouse électrique

Sur les 2 portes d'entrée, à prévoir au présent lot Electricité, la fourniture et pose de deux ventouses électrique 24Vcc DAS NFS 61-937.

- Programmation et mise en service

Programmation, essais et mise en service

## 4.8. VIDEOPROTECTION

### 4.8.1. GENERALITES

Il est prévu de mettre en œuvre 6 caméras extérieures IP en provenance d'Europe (exigence du MOA BOSH, AXIS), et intégrées au logiciel de visionnage existant Vanderbilt de l'UFR Santé (caméra IP logiciel Vectix Ix (1 serveur IP, 2 stockeurs Anatomie/Galien), avec enregistrement des flux vidéo sur quinze (15) jours glissants.

Les travaux, de même que les fournitures du présent lot, devront dans tous les cas être conformes aux règlements de la construction, aux normes, aux arrêtés, aux règles de mise en œuvre des D.T.U. et aux règles syndicales en vigueur à la date de l'établissement du présent document.

Localisation :

- Niveau rdc bas :
  - Accès enseignant : 1 caméra
  - Accès local technique : 1 caméra
- Niveau 1 :
  - Accès issue de secours : 1 caméra
  - Autre : 1 caméra
- Niveau 2 :
  - Accès principal : 1 caméra
  - Accès issue de secours : 1 caméra

L'entreprise doit utiliser les dernières normes en vigueurs lors de la réalisation des travaux

Le système doit répondre aux caractéristiques techniques minimales suivantes :

- une résolution minimale des images,
- un enregistrement des flux vidéo associé à la date l'heure et l'emplacement de la caméra,
- le stockage des images associé à un journal qui conserve, traces les actions effectuées sur les flux vidéo,
- une relecture des images enregistrées quel que soit le type de codage utilisé,
- l'enregistreur vidéo doit être implanté dans un espace sécurisé,
- la durée de stockage des images ne doit pas excéder 15 jours maximum avec écrasement automatique des images au-delà,
- les images enregistrées ne peuvent être consultées que par les personnes autorisées,
- chaque personne doit être informée de la présence d'un système de vidéoprotection et être en mesure de pouvoir faire valoir son droit d'accès aux images (présence de panneaux d'affichage).




Les caméras implantées aux abords de l'établissement ne doivent pas filmer les habitations voisines (balcons, fenêtres, porte d'entrée). La mise en place d'un floutage sur l'angle de vue des caméras peut s'avérer nécessaire.

Seules des circonstances exceptionnelles peuvent justifier de filmer les élèves et les enseignants en continu (établissements scolaires victimes d'actes de malveillance fréquents et répétés, article CNIL du 03/12/2019).

### 4.8.2. DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES

Les lieux ouverts au public :

Il s'agit des caméras implantées aux abords extérieurs de l'établissement.

Une demande d'autorisation d'un système de vidéoprotection doit être établie auprès de la préfecture du lieu d'implantation. Un arrêté préfectoral valable 5 ans est délivré, après passage en commission de vidéoprotection (prévoir la demande de renouvèlement d'autorisation du système quatre à six mois avant expiration de l'arrêté préfectoral).

La demande d'autorisation d'un système de vidéoprotection doit être formulée par le chef d'établissement.

### 4.8.3. PERSONNES HABILITEES A VISIONNER LES IMAGES

Il est préconisé de désigner une personne responsable, référent sûreté, pour chaque établissement. Son rôle consiste à faire vivre les éléments de sûreté mis en place, dont notamment le système de vidéoprotection.

Les personnes habilitées doivent être désignées dans le Cerfa n°13806*03 de demande d'autorisation d'un système de vidéoprotection. Il est préférable d'indiquer la fonction de la personne au lieu d'une désignation nominative.

Les enquêteurs des forces de sécurité de la police et de la gendarmerie nationale formulent leur demande de visionnage et d'extraction aux responsables du système de vidéoprotection.

### 4.8.4. SPECIFICATIONS PARTICULIERES

Solution logicielle existante :

Logiciel de visionnage Wisenet WAVE déjà exploité par l'UMLP.

L'ensemble sera raccordé et déclaré dans le logiciel de visionnage déjà exploité par l'UFR Santé. L'entreprise fournira 5 licences d'enregistrement (une par caméra), ainsi que le paramétrage complet des flux (adressage IP fourni par le service informatique, profils d'encodage, résolutions et cadences). L'entreprise a connaissance que, s'agissant de caméras tierces intégrées en ONVIF, les fonctions exploitées seront le streaming, l'enregistrement et les événements ONVIF standard.

Stockage des images :

Le serveur d'enregistrement sera déporté sur la baie située dans le LTP Numéricum. L'enregistrement sera réalisé en continu sur quinze (15) jours glissants, avec écrasement automatique des séquences les plus anciennes. L'entreprise aura à sa charge le calcul du volume de stockage nécessaire à cette rétention en fonction de la résolution et du débit effectivement paramétrés ; à titre indicatif, ce volume est estimé entre 2,6 To (enregistrement Full HD) et 5,2 à 7,8 To (enregistrement à pleine résolution 8 Mpx) pour les 6 caméras. L'entreprise communiquera au service informatique les caractéristiques à provisionner pour la VM (CPU, RAM, espace disque avec marge de sécurité d'environ 20 %, et débit réseau), en retenant une capacité disque de l'ordre de 8 To pour garantir la rétention à pleine résolution.

Caméras IP :

Les caméras seront obligatoirement d'origine (conception et fabrication) européenne, de marque Axis (Suède) ou Bosch (Allemagne), ou techniquement équivalente. Destinées à une installation en extérieur, elles présenteront un indice de protection minimal IP66 et une résistance aux chocs IK10, un éclairage infrarouge intégré et une plage de température de fonctionnement étendue adaptée aux conditions climatiques du site. Elles seront équipées de capteurs 8 Mpx (résolution 4K), avec une résolution d'enregistrement minimale Full HD (1080p) et un encodage H.265. Elles seront conformes aux standards ONVIF (a minima Profile S pour la diffusion et Profile G pour la gestion de l'enregistrement), alimentées en PoE (IEEE 802.3af/at), et répondront aux exigences de cybersécurité (protection par mot de passe, module TPM ou équivalent) et de conformité RGPD.

À titre de référence : dôme fixe AXIS P3248-LVE ou bullet AXIS P1468-LE.

Pose, mise en service et réception

La pose sera réalisée en extérieur, y compris supports et fixations adaptés (façade ou platine), presse-étoupes, cheminement et câblage extérieur protégés (gaines/UV), alimentation PoE (switch ou injecteurs). La prestation inclut le paramétrage, les essais de bon fonctionnement, la vérification de la restitution des images et de la conformité de la rétention à 15 jours glissants, la formation des utilisateurs et la remise du dossier des ouvrages exécutés (DOE).

# 5. TRAVAUX DIVERS

## 5.1.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER

Mise en place d'un branchement de chantier par le lot Gros-Œuvre.

Des installations de chantier provisoires seront raccordées sur des sous-comptages de chantier à la charge du lot gros œuvre.

Le présent lot Electricité fournira :

– Les coffrets de chantier :

- IP 44 – IK 7 comporteront au minimum 10 socles de prises 2 x 10/16 A + T et 4 socles de prise 4x 32 A + T protégés par DDR 30 mA.
- Les coffrets seront équipés d'un dispositif arrêt d'urgence.
- ils seront installés à chacun des niveaux en travaux par tranche de 200 m², accessibles en tout point par une rallonge d'une longueur maximale de 25 m

- Un éclairage artificiel de chantier composé de bandeaux LED des zones de travaux (intérieures et extérieures) et des escaliers

Cette installation est exploitée sous contrôle du titulaire. Les vérifications et les contrôles périodiques de cette installation de chantier devront obligatoirement être réalisés par un Organisme accrédité, au démarrage du chantier et, à chaque modification ou extension de l'installation. Ces vérifications feront l'objet de rapports détaillés, dont un exemplaire sera remis à la Commission d'Hygiène et de Sécurité.

En tout état de cause, le titulaire du présent lot devra obligatoirement se référer au PGC de l'opération pour le chiffrage des installations de chantier.

## 5.1.2. TRAVAUX DIVERS

### *5.1.2.1 Percements & Rebouchages CF*

Les percements et rebouchages coupe-feu pour passage des canalisations dans les vides de plafond, vides sanitaires, gaines techniques, dalles, cloisons, etc…

## 5.1.3. TRAVAUX ANNEXES, ESSAIS ET RECEPTIONS

Le titulaire du présent lot devra tous les travaux annexes conformément aux chapitres 1 et 3 du CCTP avec en résumé les prestations suivantes :

– Manutention et stockage

– Réservations, percements et rebouchages

– Protection des ouvrages

– Évacuation des déchets et nettoyage

– Fourniture d'échantillons

– Relation avec les services publics et les distributeurs

– Servitudes et horaires de travail

– Plans de réservations, schémas en phase de préparation

– Mise en service des installations

- Fiches d'autocontrôle des installations
- Formation et assistance des utilisateurs au moment de la réception
- Formation et assistance des utilisateurs quelques mois après la réception à la demande du maître d'ouvrage,
- Dossier des ouvrages exécutés DOE
- Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage DIUO
- Phasage des travaux

### 5.1.4. AUTRES TRAVAUX COMPLEMENTAIRES

L'entreprise devra les travaux divers suivants :

- État des lieux et repérage des installations électriques existantes.
- Détournement des réseaux.
- Réalimentation des armoires existantes en fonction du phasage.
- Réalimentation des équipements existants en fonction du phasage.
- La mise en œuvre d'un échafaudage mobile et équipement spécifique aux accès difficiles.
- Prestations liées au bon déroulement des travaux, l'installateur devra tenir compte, pour l'ensemble de ces prestations, des problèmes liés aux travaux en site occupé, avec :
    - Phasage des travaux à prendre en compte.
    - État des lieux en présence des représentants de l'établissement de la M.O.
    - Camouflage du mobilier, des murs et sols, selon le cas.
    - Travail en toute discrétion en présence du personnel.
    - Nettoyage des sols de tous les locaux concernés par les travaux, y compris les menuiseries avec lavage à l'éponge.
    - Intervention en dehors des heures ouvrables notamment pour les percements occasionnant des bruits importants.

# 6. PRESTATIONS SUPLEMENTAIRES EVENTUELLES (PSE)

Sans objet.

# 7. VARIANTES

Sans objet.

# 8. TRAVAUX NON COMPRIS AU PRESENT LOT

Les travaux suivants, qui ne sont pas prévus au présent lot, devront être imputés aux différents lots concernés :

- Réalisation des réseaux VRD à la charge du lot VRD.
- Réalisation des gaines techniques CFo et CFa, trappes de visites dans plafonds non démontables.
- Tranchées, fourreaux, grillages avertisseurs rouges et verts, regards de tirage pour tous les réseaux extérieurs.
- Tranchée sous dallage y compris rebouchage des grandes réservations à réaliser par le lot GO (rebouchage petites réservations prévues au lot électricité).
- Raccordements électriques des appareils concernant les lots spécifiques (Ascenseur, Chauffage/ventilation, BSO, A/V, etc…)
- Raccordement électrique côté AC des câbles laissés en attente par le lot Electricité vers les onduleurs PV.
- fourniture et pose des équipements d'activation (Switchs, convertisseur optique/numérique, routeurs, etc…)
- Fourniture et pose des équipements audio-vidéo (caméras, micros, haut-parleurs, vidéoprojecteurs, écrans TV, écrans de projection, écrans interactifs, bornes wifi/AV) et des baies locales associées aux micro-switchs, à l'exception des deux baies centrales LTP AV de COM07 et de leurs accessoires passifs décrits au § 4.4.3.4, qui sont dus au présent lot.
- brassage de l'installation VDI et A/V
- Ventouses ou gâches électriques pour portes intérieures et extérieures sur contrôle d'accès.
- Les frais liés aux contrôles des installations courants forts ne sont pas compris.