CAMPUS TERRE SAINTE – LA RÉUNION

AMPHITHÉÂTRES, FACULTÉ DE SANTÉ



CCTP - PHASE DCE

ÉQUIPEMENTS AMPHITHÉÂTRES

Lot 14 RÉSEAUX ÉCLAIRAGE ET AUDIOVISUEL

Septembre 2026

Maîtrise d'œuvre scénographique :
Agence CLAIR-OBSCUR
Scénographe d'équipement

Architecte mandataire :
Tand'M Réunion

Maîtrise d'ouvrage :
Université de la Réunion

ACO
Agence Clair-Obscur
SCENOGRAPHIE D'EQUIPEMENT

Table des matières

1 PRÉSENTATION DU PROJET 10
1.1 OBJET DE LA CONSULTATION 10
1.1.1 Consistance des propositions et compléments à l'offre 11
1.1.2 Variantes (selon CCAP) 13
1.1.3 Proposition de contrat de maintenance 13
1.2 PRECISIONS CONCERNANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX 14
1.2.1 Documents de référence 14
1.2.2 Normes parasismiques 15
1.2.3 Brevets 15
1.2.4 Coordination 15
1.2.5 Documents d'exécution 15
1.2.6 Circuit d'approbation 16
1.2.7 Installations et protections 16
1.2.8 Vérification et relevés des supports 16
1.2.9 Mise en œuvre 17
1.2.10 Contrôle en cours d'exécution 18
1.2.11 Bruit de fonctionnement/contraintes acoustique 18
1.2.12 Délais et planning des travaux 18
1.3 EXIGENCES EN FIN DE TRAVAUX 18
1.3.1 Vérifications et essais 18
1.3.2 Autocontrôles 19
1.3.3 Recettes des réseaux numériques 20
1.3.4 Documents à remettre 20
1.3.5 Garanties 21
2 PRECISIONS ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES - SERRURERIE ET MACHINERIE 21
2.1 DOCUMENTS DE REFERENCE SPECIFIQUES 21
2.2 DOCUMENTS PREPARATOIRES ET D'EXECUTION SPECIFIQUES 22
2.2.1 Acceptation des supports, tolérances 22
2.2.3 Echantillons et prototypes 23
2.3 MISE EN ŒUVRE SPECIFIQUE DES OUVRAGES 23
2.3.1 Pour la Serrurerie 23
2.3.2 Pour la Machinerie 24
2.3.3 Pour les Réseaux 26
2.4 VERIFICATIONS ET ESSAIS SPECIFIQUES 28
3 PRECISIONS ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES - RESEAUX 28
3.1 DOCUMENTS DE REFERENCE SPECIFIQUES 28
3.2 DOCUMENTS PREPARATOIRES ET D'EXECUTION SPECIFIQUES 29
3.2.1 Acceptation des supports, tolérances 29
3.2.2 Documents spécifiques 29
3.2.3 Echantillons et prototypes 30

3.3 MISE EN ŒUVRE SPECIFIQUE DES OUVRAGES 30
3.3.1 Pour les tableaux divisionnaires 31
3.3.2 Pour les cheminements des câbles 32
3.3.3 Pour les câbles utilisés 32
3.3.4 Pour les Boîtiers de connexion 34
3.3.5 Pour les baies de brassage 35
3.4 VERIFICATIONS ET ESSAIS SPECIFIQUES 36
4 PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES RÉSEAUX 37
4.1 GENERALITES 37
4.2 DONNEES ELECTRIQUES 38
4.2.1 Nature du courant : 38
4.2.2 Régime de neutre : 38
4.2.3 Chute de tension : 38
4.2.4 Sélectivité : 38
4.2.5 Terre : 38
4.2.6 Prise de terre Sonorisation 39
4.2.7 Mise à la Terre 39
4.2.8 Dispositifs de protection : 39
4.2.9 Conducteurs de potentiel zéro 40
4.2.10 Fabrication et matériels électriques employés 40
4.2.11 Chemins de câbles 41
4.2.12 Montage - Mise en œuvre des chemins de câbles 41
4.3 CABLES ET CONDUCTEURS 42
4.3.1 Pose des câbles et conducteurs 42
4.4 ARMOIRES 43
4.5 ALIMENTATIONS 43
4.6 TABLEAUX ET BOITIERS ÉLECTRIQUES 44
4.6.1 Bornes et borniers : 44
4.6.2 Peinture tôlerie des armoires et boitiers : 44
4.6.3 Étanchéité et ventilation : 45
4.7 BOITIERS 45
4.8 REPERAGE 45
4.8.1 Identification des appareils : 45
4.8.2 Repérage des chemins de câbles : 45
4.8.3 Repérage des boitiers terminaux 46
4.9 REPERAGE DE JEU DE BARRES : 47
4.9.1 Identification des tableaux et boitiers : 47
4.9.2 Identification des câbles et conducteurs : 47
4.10 CARNET DE CABLES 48
4.11 BAIES 48
4.12 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES ECLAIRAGE 48

4.12.1 Généralités 48
4.12.2 Jeux d'orgues 48
4.13 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES SONORISATION 49
4.13.1 Généralités 49
4.13.2 Généralités sur la distribution audio 49
4.13.2.1 Racks 50
4.13.2.2 Boitiers 51
4.13.2.3 Connecteurs ou embases multibroches : 51
4.13.2.4 Embases individuelles montées sur boitier : 52
4.13.2.5 Éclatés sur connecteurs individuels 52
4.13.3 Gain des amplificateurs sonorisation 52
5 DESCRIPTION DES TRAVAUX – SERRURERIE ET MACHINERIE 53
5.1 GENERAL 53
5.1.1 Mise en service, formation 53
5.1.2 Réalisation d'un DOE 54
5.2 AMPHITHEATRE DE 600 PLACES 54
5.2.1 Serrurerie en salle 54
5.2.1.1 Chaise support Equipe en milieu de salle 54
5.2.2 Machinerie en salle 55
5.2.2.1 Equipe Canadienne en milieu de salle 55
5.2.2.2 Pantographe Flip-Flop pour Equipe canadienne 57
5.2.2.3 Stop-Chutes pour Equipe canadienne 57
5.2.3 Réseaux 58
5.2.3.1 système de commande de l'équipe canadienne de salle 58
5.2.3.2 armoire de Machinerie 59
5.2.3.3 alimentation Câblage 60
5.2.3.4 Coffret Pupitre de commande Machinerie 60
5.2.3.5 Prises Machinerie Scène 61
5.3 LIMITES DE PRESTATIONS 61
6 DESCRIPTION DES TRAVAUX - RÉSEAUX ÉCLAIRAGE ET AUDIOVISUEL 63
6.1 GLOSSAIRE 63
6.1.1 Courant fort 63
6.1.1.1 Câbles électriques courants fort 63
6.1.1.2 Réseaux des prises directes spécialisées 63
6.1.1.3 Réseaux eclairage Scéniques 63
6.1.1.4 Tableau des puissances installees 64
6.1.2 Courant faible 64
6.1.2.1 Réseau fibre optique monomode (SMF) 64
6.1.2.2 Réseau DATA / ARTNET / DMX512 64
6.1.2.3 Réseau Ethernet 64
6.1.2.4 Réseau audio AES / EBU (AES3) 64
6.1.2.5 Réseau haut-parleurs (HP) 64
6.1.2.6 Réseau vidéo UHD SDI 4K 64

6.1.3 Boitiers audiovisuels et éclairage scénique 65
6.1.4 Chemins de câbles 65
6.2 AMPHITHEATRE DE 600 PLACES 66
6.2.1 Courant Fort 66
6.2.1.1 Armoire divisionnaire 66
6.2.1.2 Armoire divisionnaire Audiovisuel 66
6.2.1.3 Armoire divisionnaire éclairage scénique 67
6.2.1.4 Réseaux des prises directes spécialisées 67
6.2.1.5 Réseaux Éclairage Scénique 67
6.2.1.6 Boitiers Audiovisuels et Eclairage Scénique 68
6.2.1.7 Tableau de répartition 68
6.2.1.8 Cheminements des câbles 69
6.2.2 Eclairage Scénique 69
6.2.2.1 Dispatching DMX 69
6.2.2.2 Splitter DMX 69
6.2.2.3 Contrôleur IP-DMX 69
6.2.2.4 Interface DALI 70
6.2.3 Infrastructure Audiovisuel 70
6.2.3.1 Baie AV – Local Technique 70
6.2.3.2 Dispatching Fibre Optique 71
6.2.3.3 Dispatching RJ45 71
6.2.3.4 Dispatching Audio/AES3 71
6.2.3.5 Dispatching Haut-Parleurs 72
6.2.3.6 Dispatching SDI 75 ohms 72
6.2.3.7 Commutateur Réseau Dante 73
6.2.3.8 Point d'accès WiFi 74
6.2.4 Courant Faible 74
6.2.4.1 Lignes DMX 74
6.2.4.2 Réseau ARTnet 74
6.2.4.3 Réseau Ethernet 75
6.2.4.4 Lignes de modulation AES/EBU (AES3) 75
6.2.4.5 Lignes vidéo coaxiales 75 ohms (UHD/SDI) 75
6.2.4.6 Lignes Haut-Parleurs (HP) 76
6.2.4.7 Lignes antennes 50 ohms 76
6.2.4.8 Réseau Fibre Optique monomode (SMF) 76
6.2.4.9 Boitiers 77
6.2.4.10 Tableau de répartition 77
6.2.4.11 Cheminements des câbles 77
6.2.5 Système sans fil Malentendant 78
6.2.5.1 Emetteur sans fil programme malentendant 78
6.2.5.2 Récepteur sans fil malentendant 78
6.2.5.3 Boucle tour de cou 78
6.2.5.4 Chargeur pour récepteur malentendant 79
6.2.6 Matériel vidéo et visioconférence 79

6.2.6.1 Ecran LED principal 7.5x4m 79
6.2.6.2 Ecran de rappel 2.5x1.5m 80
6.2.6.3 Controleur ecrans LED 81
6.2.6.4 Caméras PTZ 81
6.2.6.5 Pupitre caméras 81
6.2.6.6 Convertisseur SDI/USB 82
6.2.6.7 Hub USB caméras 82
6.2.6.8 Convertisseur SDI/HDMI 82
6.2.6.9 Encodeur AVoIP - présentateur 83
6.2.6.10 Tablette Graphique 83
6.2.6.11 Chassis pour cartes AVoIP 84
6.2.6.12 Carte Encodeur AVoIP avec Multiview 84
6.2.6.13 Carte décodeur AVoIP 84
6.2.6.14 Carte encodeur AVoIP 85
6.2.6.15 Codec Visioconference 85
6.2.6.16 Décodeur AVoIP – Régie 85
6.2.6.17 Encodeur AVoIP – régie 86
6.2.6.18 Ecran 32" – retour régie 86
6.2.6.19 Player / enregistreur sur disque dur 87
6.2.6.20 Grille vidéo SDI 87
6.2.6.21 Convertisseur USB Audio AVoIP 87
6.2.7 Matériel Audio et Sonorisation 88
6.2.7.1 Processeur Audio avec DSP 88
6.2.7.2 Extendeur entrées audio 88
6.2.7.3 Récepteurs micros HF 88
6.2.7.4 MICROS-MAIN HF 89
6.2.7.5 Emetteur pocket HF 89
6.2.7.6 MICRO-TOUR d'oreille HF 90
6.2.7.7 Base HF MICROS-COL de cygne 90
6.2.7.8 MICROS-COL de cygne 90
6.2.7.9 Chargeur micros 90
6.2.7.10 Antennes HF 91
6.2.7.11 Distributeur Antennes HF 91
6.2.7.12 Enceinte colonne Active Face 91
6.2.7.13 Enceinte colonne Active rappel 92
6.2.7.14 Enceinte centrale passive 92
6.2.7.15 Subwoofer passif 15'' 93
6.2.7.16 Retours de scène 93
6.2.7.17 Amplificateur centre + Retours de scène 94
6.2.7.18 Amplificateur Subwoofer 94
6.2.7.19 Limiteur de pression acoustique 94
6.2.7.20 Afficheur Limiteur de pression acoustique 95
6.2.7.21 Accastillage 95
6.2.8 Automation 95

6.2.8.1 Automate de contrôle 95
6.2.8.2 Interface de contrôle 0-10v 96
6.2.8.3 Tablette de contrôle 10 pouces 96
6.2.8.4 Ecran tactile en régie 97
6.2.8.5 Moteur de contrôle graphic 97
6.2.8.6 Tablette de controle sans fil 13 pouces 97
6.2.8.7 Programmation 98
6.2.8.8 Mise en service 98
6.2.8.9 Formation du personnel 99
6.3 AMPHITHEATRE DE 200 PLACES 99
6.3.1 Courant Fort 99
6.3.1.1 Armoire divisionnaire 99
6.3.1.2 Armoire divisionnaire Audiovisuel 99
6.3.1.3 Réseaux des prises directes spécialisées 100
6.3.1.4 Boitiers Audiovisuels 100
6.3.1.5 Tableau de répartition 100
6.3.1.6 Cheminements des câbles 100
6.3.2 Infrastructure Audiovisuel 101
6.3.2.1 Baie AV – Local Technique 101
6.3.2.2 Dispatching Fibre Optique 101
6.3.2.3 Dispatching RJ45 102
6.3.2.4 Dispatching Audio/AES3 102
6.3.2.5 Dispatching Haut-Parleurs 103
6.3.2.6 Dispatching SDI 75 ohms 103
6.3.2.7 Commutateur Réseau Dante 103
6.3.2.8 Point d'accès WiFi 104
6.3.3 Courant Faible 105
6.3.3.1 Réseau Ethernet 105
6.3.3.2 Lignes de modulation AES/EBU (AES3) 105
6.3.3.3 Lignes vidéo coaxiales 75 ohms (UHD/SDI) 105
6.3.3.4 Lignes Haut-Parleurs (HP) 106
6.3.3.5 Réseau Fibre Optique monomode (SMF) 106
6.3.3.6 Boitiers 106
6.3.3.7 Tableau de répartition 107
6.3.3.8 Cheminements des câbles 107
6.3.4 Système sans fil Malentendant 107
6.3.4.1 Emetteur sans fil programme malentendant 107
6.3.4.2 Récepteur sans fil malentendant 108
6.3.4.3 Boucle tour de cou 108
6.3.4.4 Chargeur pour récepteur malentendant 108
6.3.5 Matériel vidéo et visioconférence 109
6.3.5.1 Ecran LED principal 5x3m 109
6.3.5.2 Controleur ecran LED 109
6.3.5.3 Carte décodeur AVoIP Ecran LED 110

6.3.5.4 Caméras PTZ 110
6.3.5.5 Encodeur AVoIP – présentateur 111
6.3.5.6 Tablette Graphique 111
6.3.5.7 Chassis pour cartes AVoIP 111
6.3.5.8 Carte Encodeur AVoIP 112
6.3.5.9 Carte décodeur AVoIP 112
6.3.5.10 Codec Visioconference 113
6.3.5.11 Convertisseur SDI/USB 113
6.3.5.12 Hub USB caméras 113
6.3.5.13 Convertisseur SDI/HDMI 114
6.3.5.14 encodeur caméra AVoIP 114
6.3.5.15 Convertisseur USB Audio AVoIP 114
6.3.6 Matériel Audio et Sonorisation 115
6.3.6.1 Processeur Audio avec DSP 115
6.3.6.2 Micros-col de cygne 115
6.3.6.3 Récepteurs double micros HF 115
6.3.6.4 Enceinte colonne Face & Rappels 116
6.3.6.5 Amplificateur dante 116
6.3.6.6 Subwoofers passifs 6,5'' 116
6.3.6.7 Amplificateur dante pour subwoofer 117
6.3.6.8 Limiteur de pression acoustique 117
6.3.6.9 Accastillage 118
6.3.7 Automation 118
6.3.7.1 Automate de contrôle 118
6.3.7.2 Interface DALI 118
6.3.7.3 Interface de contrôle 0-10v 119
6.3.7.4 Tablette de contrôle 10 pouces 119
6.3.7.5 Programmation 120
6.3.7.6 Mise en service 120
6.3.7.7 Formation du personnel 120
6.4 SALLES DE TD DE 100 PLACES 121
6.4.1 Courant Fort 121
6.4.1.1 Réseaux des prises directes spécialisées 121
6.4.1.2 Boitiers Audiovisuels 121
6.4.1.3 Tableau de répartition 121
6.4.2 Infrastructure Audiovisuel 121
6.4.2.1 Réseau Ethernet 121
6.4.2.2 Lignes de modulation AES/EBU (AES3) 122
6.4.2.3 Lignes Haut-Parleurs (HP) 122
6.4.2.4 Boitiers Audiovisuels 122
6.4.2.5 Tableau de répartition 123
6.4.3 Matériel vidéo 123
6.4.3.1 Ecrans Tactiles 98 pouces 123
6.4.3.2 Support mobile Ecran 98 pouces 124

6.4.3.3 Extendeurs HDBT 124
6.4.4 Matériel Audio et Sonorisation 124
6.4.4.1 Processeur Audio avec DSP 124
6.4.4.2 Récepteurs double micros HF 125
6.4.4.3 Amplificateur 125
6.4.4.4 Enceinte murales 125
6.4.5 Automation 126
6.4.5.1 Automate de contrôle Mural 126
6.4.5.2 Programmation 126
6.4.5.3 Mise en service 127
6.4.5.4 Formation du personnel 127
6.5 STREAM 127
6.5.1 Amphithéâtre 600 places 127
6.5.1.1 Carte décodeur AVoIP 127
6.5.1.2 Enregistreur – Streamer 128
6.5.1.3 Carte d'entrées additionnelles 128
6.5.1.4 Convertisseur USB Audio AVoIP 128
6.5.2 Amphithéâtre 200 places 129
6.5.2.1 Carte décodeur AVoIP 129
6.5.2.2 Enregistreur – Streamer 129
6.5.2.3 Carte d'entrées additionnelles 130
6.5.2.4 Convertisseur USB Audio AVoIP 130
6.6 LIMITES DE PRESTATIONS 130

1 PRÉSENTATION DU PROJET

Le présent CCTP définit les prestations « Scénique : Serrurerie / Machinerie et Réseaux Éclairage Scénique et Audiovisuel » à exécuter dans le cadre de la Construction d'Amphithéâtres pour le Campus de Terre sainte à Saint-Pierre sur l'Île de la Réunion.

Le site comprend deux amphithéâtres et une salle de TD, modulable en deux salles.

- Le Grand Amphithéâtre de 600 places se développe sur une surface d'environ 638m² et s'organise autour de deux ensembles de gradins. Un espace scénique est positionné au bas afin d'accueillir des conférences, des prises de paroles ou même des formes scéniques simples,
- Le Petit Amphithéâtre de 200 places, d'une surface d'environ 210m² se compose d'un ensemble de gradin. Une estrade menuisée est placée en partie basse et fait office de scène pour le conférencier,
- Une grande salle de TD d'une surface d'environ 175m² est prévue afin d'accueillir 100 étudiants. Elle est pensée pour être scindée en deux salles de 50 places avec chacune, un espace dédié aux conférenciers.

Les deux amphithéâtres sont pensés pour le confort d'usage et la qualité pédagogique (visibilité, acoustique, ventilation naturelle, connectivité). Ils permettent l'organisation de colloques, de conférences, de cérémonies et d'évènements ouverts aux publics.

Le présent CCTP déroule le contenu du projet avec le séquençage des infrastructures et équipements scénographiques par poste. Le projet s'adapte aux arbitrages de la Maîtrise d'Ouvrage en cohérence avec un usage fluide des deux amphithéâtres et de la salle de TD.

1.1 OBJET DE LA CONSULTATION

Le présent document vient décrire les prestations pour le Lot :

Lot 14 RÉSEAUX ÉCLAIRAGE ET AUDIOVISUEL

Les prestations décrites viennent s'inscrire dans un projet global et indissociable comprenant les lots suivants :

- LOT 01 : TERRASSEMENTS VRD
- LOT 02 : AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS
- LOT 03 : GROS ŒUVRE, ÉTANCHÉITÉS, REVÊTEMENTS DURS, SOLS SOUPLES
- LOT 04 : CHARPENTE, COUVERTURE, BARDAGES
- LOT 05 : MENUISERIES ALUMINIUM
- LOT 06 : SERRURERIE, MÉTALLERIE,
- LOT 07 : MENUISERIES BOIS,
- LOT 08 : PLÂTRERIE,
- LOT 09 : PEINTURES,
- LOT 10 : ÉLECTRICITÉ CFO/CFA, SSI,
- LOT 11 : PLOMBERIE SANITAIRE / PROTECTION INCENDIE, ECS,
- LOT 12 : CVD
- LOT 13 : APPAREILS ÉLÉVATEURS
- LOT 14 : RÉSEAUX ÉCLAIRAGE ET AUDIOVISUEL
- LOT 15 : FAUTEUILS D'AMPHITHÉÂTRE
- LOT 16 : PHOTOVOLTAÏQUE

En compléments des documents architecturaux et techniques établis par la Maîtrise d'Œuvre, de la notice de sécurité et de la notice acoustique (voir marché architectural de mise en conformité du bâtiment), les équipements de scénographie font l'objet de documents spécifiques :

PIÈCES ÉCRITES SCÉNOGRAPHIQUES :

- **Le présent Lot 14 RÉSEAUX ÉCLAIRAGE ET AUDIOVISUEL**
- Lot 15 Fauteuils d'Amphithéâtre

PIÈCES GRAPHIQUES SCÉNOGRAPHIQUES :

- SC 200 PLANS SCÉNOGRAPHIQUES MÉCANIQUES
  - SC 201 AMPHI 600 – PLAN RDC
  - SC 202 AMPHI 600 – PLAN R+1
  - SC 203 AMPHI 600 – PLAN NIVEAU CINTRES
  - SC 204 AMPHI 600 – PLAN NIVEAU FAUX-GRIL
  - SC 205 AMPHI 600 – COUPE LONGITUDINALE - CONFÉRENCES
  - SC 206 AMPHI 600 – COUPE LONGITUDINALE - ÉCRANS
  - SC 207 AMPHI 600 – COUPE TRANSVERSALE - SCÈNES
  - SC 208 AMPHI 600 – COUPE TRANSVERSALE - SALLE
  - SC 209 AMPHI 600 – PLAN R+1 – SPECTACLE
  - SC 210 AMPHI 600 – PLAN NIVEAU CINTRES - SPECTACLE
  - SC 211 AMPHI 600 – COUPE LONGITUDINALE - SPECTACLE
  - SC 212 AMPHI 600 – COUPE TRANSVERSALE – SPECTACLE
  - SC 213 AMPHI 200 – PLAN RDC
  - SC 214 AMPHI 200 – PLAN R+1
  - SC 215 AMPHI 200 – COUPE LG. CONFÉRENCE
  - SC 216 AMPHI 200 – COUPE LG. ECRAN
  - SC 217 AMPHI 200 – COUPE TR.
  - SC 218 SALLE TD – PLAN R+1 ET CP LONGI. – CONFIG 2x50
  - SC 219 SALLE TD – PLAN R+1 ET CP LONGI. – CONFIG 1x100
  - SC 220 DETAIL 01 – AMPHI 600 – PLAN NIVEAU FAUX-GRIL
  - SC 221 DETAIL 02 – AMPHI 600 – COUPE LONGI. – SCENEES
- 300 PLANS SCÉNIQUES ÉLECTRIQUES
  - ES 301 AMPHI 600 – PLAN RDC
  - ES 302 AMPHI 600 – PLAN R+1
  - ES 303 AMPHI 600 – PLAN NIVEAU FAUX-GRIL
  - ES 304 AMPHI 600 – COUPE LONGITUDINALE - CONFÉRENCE
  - ES 305 AMPHI 200 – PLAN RDC
  - ES 306 AMPHI 200 – PLAN R+1
  - ES 307 AMPHI 200 – COUPE LG. CONFÉRENCE
  - ES 308 SALLE TD – PLAN R+1 ET CP LONGI. – CONFIG 1x100
- ES 309 CARNET DE SYNOPTIQUES FONCTIONNELS

Ces documents ont été établis en vue de préciser des objectifs fonctionnels, un aspect et une finition précise. Il appartient à l'entreprise de valider les hypothèses concernant la solidité, la stabilité, la pérennité qui ont été estimés par le Maître d'Œuvre lors de ces études.

Il est rappelé que l'entreprise soumissionnaire, par sa connaissance professionnelle et son expérience, est considérée comme partie prenante et comme garant du respect de ces objectifs.

Toute interrogation, dans le cas de divergence entre les pièces du dossier sera soumise à l'appréciation du Maître d'Œuvre.

1.1.1 CONSISTANCE DES PROPOSITIONS ET COMPLEMENTS A L'OFFRE

En compléments des éléments demandés au RC (DPGF, AE, etc.) et afin d'apprécier au mieux la pertinence de l'offre de l'entreprise soumissionnaire, il est demandé de fournir dans la proposition :

Des références d'ouvrages similaires

Un mémoire technique détaillant et explicitant la méthodologie et les moyens assignés au projet :

Humains : CV, qualification, certifications ; moyens affectés aux études d'exécution, à la réalisation des travaux, à la mise en service, à la formation des exploitants, à la maintenance, au service après-vente, etc.,

Techniques : matériel, véhicules, équipements à disposition, etc.,

De détailler la démarche environnementale prévue (réduction et la gestion des déchets de chantier, réduction des nuisances acoustiques, pollutions et consommations de ressources engendrées par le chantier, etc.)

Tout document permettant une bonne appréciation de la proposition (schémas, photographies, exemples de réalisation, fiches techniques, etc.) ou documents techniques précisant la marque, les références exactes et les caractéristiques (brevets, certifications, échantillons, simulations acoustiques, prototypes, etc.)

L'ensemble des documents sera rédigé en langue française.

L'entreprise soumissionnaire précisera, à la remise de son offre, les dispositions qu'elle compte prendre et les moyens dont elle dispose pour assurer les dépannages dans un délai minimum dans le cadre de la garantie de parfait achèvement.

Il est rappelé que le prix de l'offre est global et forfaitaire, les prix sont indiqués en €HT et doivent comprendre les sujétions de toutes natures nécessaires à la réalisation des prestations décrites pour une livraison conforme aux règles de l'art et en ordre de marche.

Le montant de l'offre doit comprendre notamment les prestations suivantes :

Les frais d'études, plans d'exécutions

La fabrication et/ou la fourniture de l'ensemble des matériels et équipements

Les frais de transport/livraison, déchargement

La prise en compte des contraintes et incidences sur l'organisation du chantier suivant le Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) établit par le Coordinateur de Sécurité

Les frais de manutention, de déballage, de mise en œuvre, de montage,

Les moyens de levage, échafaudage ou tout autre moyens nécessaire à la mise en œuvre des équipements

La main-d'œuvre sur site et l'encadrement

La prise en compte des préconisations et contraintes acoustiques suivant notice acoustique (pièce contractuelle)

La présence aux rendez-vous de chantier et aux rendez-vous spécifiques à la demande ou sur convocation de l'OPC et/ou de la Maîtrise d'Œuvre

Les protections de ses ouvrages et des alentours en cours et en fin de travaux, le nettoyage de ses ouvrages et des alentours en cours et en fin de travaux

La mise en place (compris accessoires nécessaires à la mise en œuvre), la mise en service des ouvrages et équipements

Les essais d'autocontrôle ou les essais en présence d'un bureau de contrôle (réalisation du Consuel par un organisme agréé en fin de travaux à la charge de l'entreprise, réalisation des certifications, etc.)

Les formations du personnel en fin de travaux

Une assistance technique lors du déroulement de la première manifestation public

Etc.

Toutes erreurs ou divergences devront être signalées lors de la remise de l'offre de l'entreprise. À défaut de se signalement, aucune plus-value ne pourra être réclamée après signature du marché en se prévalent d'une lacune dans la description des travaux, d'omission ou d'insuffisance d'explication.

L'entreprise pourra procéder à toutes vérifications des équipements pour apprécier la nature des travaux à envisager avant de remettre son offre. Seuls seront acceptés les travaux supplémentaires, relevant de la nécessité de travaux imprévisibles, découverts en cours de chantier. Ces travaux feront l'objet d'une fiche de travaux modificative et seront soumis à un accord du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage sur devis avec application des prix unitaires du marché.

1.1.2 VARIANTES (SELON CCAP)

Il est rappelé que la conception d'ensemble de l'ouvrage est fixe. Cependant, si le CCAP de l'opération l'autorise, l'entreprise peut proposer des variantes pour certains détails de construction.

Les éventuelles variantes proposées sont détaillées dans le mémoire technique qui précise les modifications apportées au projet. Elles sont soumises au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre, et au Contrôleur Technique pour approbation. Ces derniers n'ont aucune obligation de les accepter.

L'entreprise soumissionnaire a, à sa charge, l'exécution de tous les plans et calculs associés à une variante.

L'offre de base de l'entreprise reste strictement conforme au dossier d'Appel d'Offres. Ces variantes, si elles sont autorisées, sont chiffrées séparément afin de pouvoir statuer sur leur recevabilité en toute connaissance de cause.

1.1.3 PROPOSITION DE CONTRAT DE MAINTENANCE

Pour permettre au Maître d'Ouvrage de se projeter dans le fonctionnement du bâtiment, après l'année de garantie de parfait achèvement, il est demandé au soumissionnaire de fournir dans son offre une proposition de contrat de maintenance de ces équipements, pour une durée déterminée par ce dernier.

Cette proposition de contrat comprend les opérations de maintenance préventive, corrective et réglementaire des équipements mis en place dans le cadre des travaux et qui y seront détaillés.

La maintenance préventive a pour but de réduire les risques de panne et de maintenir dans le temps les performances initiales des matériels et équipements fournis.

Elle aura lieu en dehors des heures d'exploitation. Ces prestations seront à réaliser annuellement pendant la fermeture de l'établissement. Elles consistent en un contrôle régulier des équipements (calibrage et réglage des systèmes, contrôle et réglage des asservissements, graissages, remplacement d'éléments à durée de vie, remplacement de matériels défectueux, vérification du fonctionnement, tenue du registre des interventions), ainsi qu'un contrôle sur le plan statique, dynamique et électrique. Elle prévoit également la mise à jour régulière des logiciels et systèmes d'exploitation fournis au titre du présent marché.

La maintenance corrective a pour objet la remise en état de fonctionnement des matériels ou équipements à la suite d'une défaillance. Il s'agit d'identifier et de diagnostiquer des pannes et de les réparer par échange de composants ou d'éléments fonctionnels défectueux.

Le soumissionnaire précisera, à minima, dans son offre :

Les délais d'intervention dans le cas d'une urgence risquant d'entraîner l'annulation d'une manifestation

Les délais d'intervention en cas de panne non urgente

Les horaires des journées de présence et le nombre de jours prévus annuellement

Le détail des équipements couverts par le contrat et le détail des points de contrôle

La transmission et la rédaction d'un compte-rendu en fin d'intervention

1.2 PRECISIONS CONCERNANT LE DEROULEMENT DES TRAVAUX

Les éléments indiqués dans ce chapitre viennent en précision et/ou en compléments des éléments demandés au CCAG.

1.2.1 DOCUMENTS DE REFERENCE

Il est rappelé que l'entreprise titulaire, par sa connaissance professionnelle et son expérience, est considérée comme « sachante ». Les prestations exécutées par le titulaire le seront dans les règles de l'art, en conformité au Règlement Incendie et à la notice acoustique.

Outre les prescriptions particulières définies par le présent CCTP et les normes citées en cours de texte, les études, calculs et exécution des travaux seront conformes aux exigences des textes administratifs et législatifs qui leur sont applicables, aux D.T.U. et aux normes françaises et européennes. De façon générale toutes les normes s'appliquant à l'ensemble des travaux réalisés dans le cadre de l'opération s'appliquent aux travaux du présent lot.

Le rappel des principaux documents officiels énoncés ci-dessus et dans les documents de consultation ne constitue pas une liste exhaustive. Les prestations devront prendre en compte notamment :

- Le cahier des clauses et conditions générales (C.C.C.G.) applicables aux travaux de bâtiment
- Le cahier des clauses administratives générales applicable aux marchés publics de travaux (C.C.A.G)
- Le cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.) pour installations électriques (édition 1986),
- Les textes officiels relatifs à la protection des travailleurs et à la sécurité contre l'incendie
- Les prescriptions du Code du travail en ce qui concerne notamment, l'hygiène et la sécurité
- Les Eurocodes, codes de construction pour l'Europe
- Les textes APSAIRD
- Les standards ANSI
- Les standards USITT
- Les normes AFNOR
- Les normes U.T.E. (C 15.100 mai 1991), etc.
- Les normes françaises et européennes portant sur la compatibilité électromagnétique. Les documents techniques unifiés (D.T.U.)
- Les avis techniques du CSTB pour les matériaux et mises en œuvre non traditionnels
- Les règles de construction parasismique applicables aux bâtiments neufs selon leur zone de sismicité et leur catégorie d'importance
- Les spécifications particulières du Maître d'Œuvre
- Les matériels installés doivent être marqués CE et conformes aux directives applicables
- L'arrêté du 17 mai 2024 qui impose l'utilisation de câbles conformes aux Euroclasses (type Cca-s2,d2,a2) dans les ERP à partir du 23 mai 2025, conduisant en pratique à l'utilisation de câbles sans halogène (LSZH),

En cas de divergence entre spécifications, il sera toujours retenu la plus contraignante et onéreuse, notamment pour la remise des offres, faute d'une mise au point préalable avec le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

1.2.2 NORMES PARASISMIQUES

L'entreprise doit prendre en compte les contraintes liées aux incidences dues aux précautions sismiques du lieu d'exécution des travaux. L'ensemble des documents justificatifs seront réalisés par l'entreprise (notes de calcul, plans, simulation sismique, etc.) et transmis au Bureau de Contrôle pour validation.

Les éléments non structuraux concernés devront faire l'objet d'une justification de leur tenue au séisme conformément au guide de la DHUP de septembre 2014.

Les avis techniques des produits qui le nécessitent devront couvrir leur emploi en zone de sismicité 2, pour un bâtiment de catégorie d'importance III.

1.2.3 BREVETS

L'entreprise, dans son offre, s'assurera que les principes ou les dispositifs qu'elle emploiera pour mettre en œuvre ses prestations conformément aux prescriptions ne sont pas couverts par des licences d'exploitation des brevets ou autres droits protégés. Si tel est le cas, le soumissionnaire prendra toutes dispositions techniques et financières, à sa seule charge, pour traiter l'utilisation éventuelle de ces droits, même si les matériaux, matériels, procédés de fabrication lui sont imposés par les documents contractuels. Il ne peut en aucun cas se tourner vers le Maître d'Ouvrage en cas de réclamation concernant les droits de propriété intellectuelle.

1.2.4 COORDINATION

Il est rappelé que l'entrepreneur titulaire est garant de la complétude des prestations à réaliser et donc doit procéder à toute mise au point des interfaces avec les autres lots.

L'entrepreneur doit fournir, en temps et en heure, toutes les réservations et sujétions (découpes de plafond, reprises de peinture, ou toute prestation faisant appel aux autres corps d'état sur le chantier) liées à ces ouvrages. Toute demande complémentaire ou hors délai sera à sa charge.

Le titulaire est tenu de participer activement à la cellule de synthèse.

1.2.5 DOCUMENTS D'EXECUTION

Avant toute intervention sur site, l'entreprise titulaire doit avoir une connaissance parfaite des lieux et s'assurer d'apprécier toutes les conditions d'exécution et leurs particularités. Elle doit également s'assurer des relevés et prises de cotes nécessaires à l'exécution de ses prestations, et cela, au fur et à mesure de l'avancée des travaux par les autres corps d'états.

Durant la phase de préparation de chantier, et avant toute intervention, l'entreprise fournira, à minima, pour validation :

- Les plans et coupes d'implantation générale de ses ouvrages dans le projet global
- Les plans et coupes d'exécution de ses ouvrages
- Les notes de calcul et plans de descente de charge (poids propres et surcharges d'exploitation)
- Le tableau des puissances électriques et les caractéristiques électriques nécessaires
- Les synoptiques des câblages électriques pour les courants forts et les courants faibles
- Les procès-verbaux des matériaux utilisés (classement au feu, caractéristiques acoustiques, etc.)
- Les fiches techniques et échantillons des produits fournis ou entrant dans la fabrication
- La mise au point des prototypes demandés

Il est rappelé que les dessins de l'entreprise titulaire couvrent toutes les parties des travaux (y compris ceux produits par ses sous-traitants) et incluent l'environnement immédiat de ses ouvrages (béton, poutres et poteaux métalliques, finitions des murs et du sol, etc.).

Les documents doivent respecter la charte graphique du chantier (cartouche avec échelle, indice, date, émetteur, suivi des modifications, etc.). Ils doivent également indiquer la localisation des ouvrages annexes et environnants. L'entrepreneur titulaire s'assurera que les fonds de plans utilisés sont à jour selon les derniers indices diffusés.

Tous les documents d'exécution sont remis sous format PDF et natif (dwg, ifc…), des exemplaires papiers peuvent être demandés, à la charge de l'entreprise.

Les échantillons présentés sont inscrits sur un registre et sont numérotés. Le registre comporte une case réservée à la signature du Maître d'Œuvre qui reste seul juge de la conformité des échantillons avec les spécifications du marché.

Aucune commande de matériels ne peut être passée, sinon aux risques et périls de l'entrepreneur, tant que l'acceptation de l'échantillon correspondant n'a pas été matérialisée par la signature ci-dessus visée.

1.2.6 CIRCUIT D'APPROBATION

Les documents seront établis en langue française et seront envoyés dans un 1er temps au MOE Scénographe pour échanges et discussions techniques. Une fois ces documents approuvés par le scénographe, ils seront diffusés au reste de la Maîtrise d'œuvre, au Contrôleur Technique pour validation et, selon la nécessité, au Maître d'Ouvrage. Aucune intervention sur chantier ne sera autorisée sans cette dernière validation.

L'approbation de documents par la Maîtrise d'Œuvre ne diminue en aucun cas la responsabilité de l'entreprise.

L'entreprise doit en permanence et tout au long du projet, échanger avec les autres corps d'états présents sur le chantier pour s'assurer de la bonne intégration de ses ouvrages dans le projet global. Avant toute pose, l'entreprise doit réaliser un relevé de cotes sur site.

La Maîtrise d'Œuvre et le Contrôleur Technique se réservent le droit de réclamer, à la charge de l'entreprise titulaire, la reprise de propositions qui ne respecteraient pas l'esprit de la conception ou la réglementation.

1.2.7 INSTALLATIONS ET PROTECTIONS

L'entreprise titulaire doit toutes les protections provisoires contre les salissures, tant de ses ouvrages que de ceux des autres lots ou des équipements existants. Ces protections seront renouvelées tant que nécessaire durant toute la durée du chantier. Leur état sera vérifié à chaque réunion de chantier par la Maîtrise d'œuvre.

Le stockage des équipements sur le chantier doit s'effectuer dans les conditions fixées par le Maître d'Ouvrage. Le titulaire s'assurera des conditions de stockage (sécurité, poussière, propreté, humidité, température, etc.). La Maîtrise d'Ouvrage décline toute responsabilité en cas de soustraction ou de dégradation quelconque des équipements avant la réception.

1.2.8 VERIFICATION ET RELEVES DES SUPPORTS

Avant toute intervention, l'entrepreneur titulaire doit vérifier les cotes de ses zones d'implantation soit dans des ouvrages existants soit dans les ouvrages fournis par les différents intervenants, et sollicitera en temps utile les documents et plans des autres corps d'état, qui lui seraient nécessaires. Il doit notamment :

- La vérification de la constitution des murs au droit des appuis, les essais et relevés nécessaires
- La vérification de la planéité des supports

- Le respect des dimensions et altimétries projet avec prise en compte des tolérances des autres corps d'état pour l'intégration de ses ouvrages.

L'acceptation des supports par le titulaire peut être faite contradictoirement. Dans ce cas, elle fait l'objet d'un procès-verbal rédigé par l'entrepreneur intervenant et communiqué aux Maîtres d'Œuvre. Aucune réclamation postérieure au démarrage des travaux ne sera prise en compte.

1.2.9 MISE EN ŒUVRE

Durant tout le chantier, l'entreprise titulaire doit et est garant, à minima, des éléments ci-dessous. Il est expressément stipulé que ces descriptions et indications n'ont pas de caractère limitatif et que l'entreprise doit prévoir tous les travaux et sujétions nécessaires au parfait achèvement de ses équipements. Elle doit notamment :

- L'ensemble des démarches pour s'acquitter, le cas échéant, de toute formalité administrative
- La qualité et la mise en œuvre des matériaux et fournitures
- Garantir que tous les équipements mis en place sont neufs, de premier choix et exempts de défauts
- L'emballage de l'ensemble du matériel avant livraison
- La dépose et le débarras des équipements non réutilisés, compris enlèvement de ses déblais et gravats
- La fourniture des matériels consommables nécessaires au bon fonctionnement des installations
- Le transport, la livraison et l'amenée à pied d'œuvre de l'ensemble du matériel
- Le stockage sécurisé des fournitures et leur protection
- La main-d'œuvre, matériel, équipement et outillage nécessaires à la mise en œuvre du chantier
- La main-d'œuvre et les instruments nécessaires à la réalisation des essais et des mesures
- L'indication et le respect de consignes particulières
- La mise en place de dispositifs de sécurité des personnes et toutes les modifications au cours des travaux
- Toutes les sujétions de montage
- La réalisation de tous les travaux dans les règles de l'art
- La fourniture des prototypes demandés par le MOE ainsi que les échantillons des matériaux posés
- Le repérage et l'identification des équipements, appareillages, canalisations, câblages, etc.,
- L'étiquetage fonctionnel et de sécurité, en français, des différents organes de manœuvre et de signalisation
- La protection contre la corrosion de tous les ouvrages métalliques
- Le traitement et les couches de finition des métaux dans les limites fixées au présent document
- Le réglage et l'ajustage des ouvrages aux jeux prescrits
- La fourniture et pose des quincailleries y compris les huilages et graissages nécessaires
- Les percements pour la réalisation de ses ouvrages (compris passage de ses câbles, des chemins de câbles, des fourreaux, etc.) et la fixation de ses ouvrages ou matériels sur les ouvrages des autres corps d'état (gros œuvre, charpente, etc.) ou sur des ouvrages existants
- Les bourrages et calfeutrements, avec des matériaux appropriés respectant notamment le degré coupe-feu et l'isolation acoustique de la paroi considérée, de tous les percements qui lui ont été réservés ou qu'il a exécutés
- La mise à la terre des structures métalliques
- Les raccords de peinture, plâtrerie et décoration en général, la remise en état hors emprise et dans les emprises du chantier des existants endommagés pendant les travaux
- Le paramétrage et la mise en service de toute l'installation
- La protection de tous les ouvrages réceptionnés et mis en place, compris dépose des protections pour réception ou pour la commission de sécurité suivant consignes de la Maîtrise d'Œuvre

- Le nettoyage régulier de ses ouvrages et de ses zones de stockage et de manutention
- Le nettoyage en fin de chantier de ses ouvrages
- Les nomenclatures des matériels fournis et de leurs notices de fonctionnement et de maintenance

1.2.10 CONTROLE EN COURS D'EXECUTION

Durant les travaux, l'entreprise titulaire se soumet aux visites de contrôle (qualité, sécurité, acoustique, etc.) prévues et à chaque fois que la demande lui est faite.

En complément il est réalisé tout au long de l'opération, des vérifications par l'entreprise (compris contrôle des prestations réalisées par des sous-traitants). Elle s'assurera de la bonne fabrication et de la bonne mise en œuvre de ces ouvrages, notamment par l'élaboration de contrôle qualité en atelier, d'essais et d'autocontrôles sur site. L'entreprise fournira à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle les rapports d'essais au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

1.2.11 BRUIT DE FONCTIONNEMENT/CONTRAINTES ACOUSTIQUE

Du fait de la mise en œuvre d'équipement dans un lieu tel qu'un amphithéâtre avec des contraintes acoustiques fortes (voir notice acoustique), il ne sera accepté aucun bruit de fonctionnement parasite.

L'entreprise s'engage à respecter les préconisations reportées dans les différentes notes acoustiques jointes au dossier de consultation.

Depuis le premier rang des spectateurs, les bruits des équipements ne devront pas excéder 5dB par rapport au niveau sonore ambiant de la salle (essais de mesure en fin de travaux, salle vide, le soir).

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires à l'obtention de cet objectif. Le cas échéant, les mesures seront effectuées par un acousticien aux frais de l'entreprise.

1.2.12 DELAIS ET PLANNING DES TRAVAUX

Durant toute la phase de chantier, le soumissionnaire a l'obligation de fournir tous les éléments nécessaires à la planification. Le calendrier qui en résulte sera rendu contractuel.

Le délai-enveloppe d'exécution prévisionnel figure dans le C.C.A.P.

1.3 EXIGENCES EN FIN DE TRAVAUX

Il est rappelé que ces éléments viennent soit expliciter, soit compléter ceux demandés au CCAG et que, durant les travaux, l'entreprise titulaire se soumet aux visites de contrôle prévues et chaque fois que le Maître d'Œuvre en fait la demande. Les vérifications concernent notamment les structures et les installations électriques.

1.3.1 VERIFICATIONS ET ESSAIS

L'Entrepreneur titulaire du présent lot a à sa charge tous les contrôles nécessaires pour garantir la bonne et complète mise en œuvre, ainsi que le fonctionnement parfait de ses installations.

Il est tenu d'effectuer tous les essais et paramétrages prévus pour ses ouvrages, ceux qui s'avèrent nécessaires pour l'exécution, le bon fonctionnement et la réception de l'ouvrage ainsi que ceux demandés par le Bureau de Contrôle.

Il est précisé que les OPR ne sont en aucun cas des moments de mise en service, mais bien de vérification de fonctionnement. Le titulaire est tenu de préparer ces opérations en amont en fournissant notamment au préalable ses fiches d'auto-contrôle. Il doit notamment :

- Les essais de fonctionnement de l'ensemble des ouvrages et équipements mis en œuvre
- Le protocole établi pour ces essais ainsi que les comptes-rendus des auto-contrôles
- Les essais en charge pour les équipements de levage
- La fourniture, le transport, la préparation d'éléments d'ouvrages destinés à ces essais
- Le nettoyage nécessaire avant réception de l'ensemble des équipements installés et/ou concernés au titre de ses prestations
- Les retouches des traitements de surface quelle que soit l'origine de la dégradation
- La mise en place des consignes de sécurité et indications nécessaire au bon fonctionnement de ses ouvrages
- La vérification des organes de sécurité liés à son installation
- La mise à disposition d'une équipe technique et du matériel nécessaire lors de la commission de sécurité si nécessaire

Concernant la vérification des structures, le titulaire doit justifier à minima :

- La composition et la mise en œuvre des assemblages et des fixations
- Le contrôle des sections des éléments de structure et la qualité des matériaux utilisés
- L'ensemble de la boulonnerie

Concernant les contrôles électriques, le titulaire doit justifier à minima :

- Les mesures d'isolement par rapport à la terre et entre conducteurs
- Le contrôle des sections des conducteurs, et le calibrage des protections
- Le test de tous les appareillages de sécurité
- L'autocontrôle de l'ensemble des réseaux
- La recette des réseaux numériques
- La mise en charge des réseaux courant fort scéniques.

1.3.2 AUTOCONTROLES

L'entreprise titulaire remet au Maître d'œuvre et au Contrôleur Technique un ensemble de fiches d'autocontrôle et de bordereau spécifiques détaillés avant les OPR ou en cours de pose, selon la nécessité. Le MOE peut procéder à des vérifications contradictoires et contrôler certains résultats, le titulaire aura à charge de remédier aux défauts constatés dans les plus brefs délais.

Ces fiches comprendront à minima :

- Le nom de la prestation testée
- Le type d'autocontrôle et la mise en œuvre de ces derniers (compris références des appareils ayant servi aux vérifications)
- Le résultat des mesures

Pour les réseaux scéniques :

- Les fiches techniques détaillées des constructeurs pour chaque type de câble et de connecteur utilisés
- La fiche de contrôle de la résistance de terre
- Un carnet de câbles comportant pour chaque liaison les indications suivantes :
- Pour le départ : le tenant, le numéro unique de liaison, le repère indiqué sur le boitier et la connectique
- Pour le câble : la référence (type précis) avec le nombre de paires le cas échéant, la longueur et la section, etc.
- Pour l'arrivée : l'aboutissant, le repère indiqué sur le boitier et la connectique
- Pour chaque liaison : le résultat des mesures (chutes de tension, etc.)

1.3.3 RECETTES DES RESEAUX NUMERIQUES

Les mesures de performance des réseaux numériques (réseaux optiques : monomode et multimode, réseaux cuivre : CAT.5e, Cât.6a, CAT7 et les réseaux coaxiaux) dues par le titulaire sont reportées dans un rapport technique (tableaux de mesures). Ces mesures concernent le câblage point à point et le contrôle fonctionnel via brassage et actifs réseaux. Chaque ligne doit être testée indépendamment, les mesures par échantillonnage ne sont pas admises. Le titulaire est tenu de corriger et re-testé dans les plus brefs délais afin de garantir un parfait fonctionnement de ces ouvrages et un rapport sans observations.

Le recettage (processus de validation du fonctionnement des installations informatiques) comporte les niveaux d'exécution suivants (liste non limitative) :

- Certification
- Validation de la Conformité (catégorie et classe) des câbles selon spécification des normes IEC correspondantes
- Qualification
- Validation de la qualification (1000Base-T, 100Base-TX, IEEEE 1394bl, etc.) liée aux débits mesurés
- Vérification
- Contrôle des connexions et pairage des câblages

1.3.4 DOCUMENTS A REMETTRE

L'entreprise titulaire remet au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre le dossier de récolement des travaux tel qu'exécutés, après la visite de réception des travaux. Ces documents intègreront les éléments demandés lors des réserves ainsi que les documents fournis lors du passage de la Commission de sécurité.

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) comprend les documents précités ainsi que les notices de fonctionnement et de maintenance. Le nombre d'exemplaires papiers et la forme des documents à fournir figurent dans le CCAP du marché.

Le Dossier, rédigé en français, est constitué selon la charte graphique du chantier et rassemble les différentes pièces dans un ou plusieurs classeurs identiques dûment numérotés (numéro du classeur et nombre total de classeurs). Une version numérique au format PDF et format natif (DWG, ifc, etc…) de la totalité du DOE est également exigée. Les fichiers numériques sont stockés sur CD et sur clef USB.

Le DOE compte à minima :

- L'ensemble des documents, plans, schémas, notes de calcul, notes sur les capacités portantes, étude de diffusion acoustique et synoptiques du dossier d'exécution mis à jour "tel qu'exécuté"
- La nomenclature des divers matériels utilisés avec marques, références, calibres et réglages si nécessaire
- La documentation technique, d'exploitation et d'entretien des différents matériels particuliers (en Français ou traduits en français avec original)
- Les consignes générales de mise en service et d'exploitation, y compris les règles de sécurité à respecter pour l'usage des installations
- Le procès-verbal des essais effectués par l'entreprise
- Les supports informatiques originaux de tous les logiciels implantés dans les différents équipements y compris systèmes d'exploitation et codes sources ainsi que les mots de passe d'accès à ces programmes
- Les titres de garanties fournisseurs et attestations d'assurances,
- Les licences d'exploitation des matériels et procédés brevetés, les droits d'usage afférents aux logiciels ainsi que les supports informatiques originaux et les mots de passe d'accès à ces programmes.

Le dossier définitif ne sera transmis qu'après validation de la Maîtrise d'Œuvre, en cas d'avis défavorable l'entreprise dispose d'1 mois pour mettre à jour les documents suivant les indications du Maître d'Œuvre ou du Bureau de Contrôle.

1.3.5 GARANTIES

Les garanties seront conformes au CCAP.

À compter du jour de la décision de réception, l'entreprise titulaire doit une période de garantie de parfait achèvement (GPA) de 12 mois.

Pendant cette période, le titulaire assure l'entretien complet (pièces et main-d'œuvre) de l'ensemble des installations qu'il met en œuvre dans le cadre du présent lot, quelle que soit l'origine des pièces détachées, dans la mesure ou le mauvais fonctionnement n'est pas dû à une mauvaise utilisation, ainsi que la mise au courant du personnel responsable.

La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période de parfait achèvement sera prolongée de 12 mois.

Lorsque la garantie du fournisseur est supérieure à 12 mois, le matériel sera garanti pendant la durée déterminée par le constructeur.

Le titulaire s'engage également, pendant une durée de 10 ans, à fabriquer ou faire fabriquer toutes les pièces qui composent l'installation. Le cas échéant, il s'engage à trouver des matériels ou composants qui offrent des performances équivalentes.

2 PRECISIONS ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES - SERRURERIE ET MACHINERIE

2.1 DOCUMENTS DE REFERENCE SPECIFIQUES

La conception et la mise en œuvre des ouvrages de serrurerie et machinerie scénique respecteront les prescriptions réglementaires françaises et européennes, DTU et normes, notamment :

- Memento de sécurité dans le spectacle vivant, en particulier les paragraphes qui concernent le levage, la manutention de charges, l'élévation de personnel
- Directive « machine » 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines et modifiant la directive 95/16/CE
- Norme NF EN 17206, juin 2020
- Directive « basse tension » 2006/95/CE du Parlement européen et du Conseil du 12 décembre 2006 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension
- Directive « électromagnétisme » 2004/108/CE relative au rapprochement des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique et abrogeant la directive 89/336/CEE
- L'arrêté du 17 mai 2024 qui impose l'utilisation de câbles conformes aux Euroclasses (type Cca-s2,d2,a2) dans les ERP à partir du 23 mai 2025, conduisant en pratique à l'utilisation de câbles sans halogène (LSZH),

Les dimensions caractéristiques et tolérances dimensionnelles des aciers et aluminiums, tubes, laminés marchands et plats doivent être conformes aux normes françaises en vigueur. Pour les assemblages boulonnés, la résistance, la qualité des boulons, écrous et rondelles, le contrôle de serrage, ainsi que leur combinaison, seront conformes aux indications du fabricant et aux normes en vigueur. Les soudures seront conformes aux normes ainsi que l'étendue des contrôles non destructifs.

Les garde-corps techniques et publics doivent être conformes aux documents en vigueur.

Nota – Vérifications techniques et précautions d'exploitation : L'entreprise devra confirmer, dans ses études d'exécution, la prise en compte de l'article L 57 § 4 du règlement de sécurité ERP pour les éléments mobiles ou démontables suspendus au-dessus des personnes. Elle justifiera

que leur installation prévient tout risque de chute et que leurs mouvements éventuels ne compromettent ni la sécurité ni l'évacuation du public.

2.2 DOCUMENTS PREPARATOIRES ET D'EXECUTION SPECIFIQUES

2.2.1 ACCEPTATION DES SUPPORTS, TOLERANCES

L'entreprise titulaire est tenue, dès le démarrage du chantier, d'informer le coordonnateur et les autres corps d'état et de préciser les conditions de mise en œuvre de ses ouvrages.

Même si les travaux dont le titulaire a la charge ne débutent que plusieurs mois après la réalisation des supports, il lui appartient de vérifier et d'accepter les supports métalliques (charpente par exemple), béton (sols, voiles, fosses, etc.) et les réservations notamment.

Au cas où les supports ne conviennent pas, l'entreprise titulaire en informe le Maître d'œuvre. La réfection de ces supports incombe aux entreprises défaillantes. Le fait de mettre en œuvre les équipements, sans émettre de réserve, implique l'acceptation des supports par le présent lot.

D'une manière générale, sauf si les prescriptions du présent cahier des charges sont plus sévères, les tolérances sont celles stipulées dans les normes précitées et les DTU, dans tous les cas, les flèches admissibles pour les ouvrages de gril, faux-gril, passerelles sont limitées au 1/400 de la portée.

Les tolérances sont à mesurer par rapport à la « géométrie calculée », c'est-à-dire la géométrie prévue de la structure sous poids propre et toute charge présente à l'instant des mesures.

L'entreprise titulaire doit la rectitude des membrures dans toutes les directions, la régularité des surfaces, le respect des tolérances réglementaires pour les appuis et les assemblages.

En règle générale et particulièrement pour les chemins de moufle et le taux de variation ne dépassera pas 0.10% et les longueurs ne dévieront pas de plus de 5mm.

Avant toute exécution, le titulaire doit vérifier les cotes sur site.

2.2.2 Documents spécifiques

Les documents à présenter dès le démarrage du chantier comprennent notamment :

- Les plans d'implantation de l'ensemble, intégrés dans leur environnement
- Les plans de réservations (charpente et gros-œuvre)
- Les plans de détail des mises en œuvre particulières
- Le calcul des ossatures, des câbles et des systèmes de suspension ou de fixation
- Le plan des charges de l'ensemble de ses équipements
- Le synoptique général de l'installation ainsi que les puissances nécessaires
- Les plans de cheminements réseaux
- Le plan de maquettage des locaux techniques
- Une note à l'intention du/des lot(s) bâtiment sur :
  - Les puissances électriques (puissances, emplacements, etc.)
  - Les dégagements calorifiques
  - Les besoins en raccordement RJ45 à la rocade VDI bâtiment (télémaintenance), etc.
- Les schémas électriques, plans d'armoires, carnet de boitiers et carnets de câbles
- Les fiches techniques, procès-verbaux, références des matériaux, RAL des équipements et peintures, etc.

Pour les dispositifs de pilotage de la Machinerie :

- Un synoptique général du système, présentant les différents composants du système et leurs liens
- Un descriptif détaillé et précis de l'ensemble des matériels et logiciels proposés comprenant les dispositifs de sécurité envisagés, tant sur le plan logiciel

(sauvegardes, temps de rafraichissement des informations) que matériel (redondance, etc.)
- Une liste des fonctionnalités supplémentaires fournies en complément des demandes du descriptif
- Une liste des développements spécifiques que le projet requiert par rapport au système type de l'entreprise
- Les plans et détails du pupitre (compris étude ergonomique, support du pupitre, etc.)
- Les certifications, études de risques, etc.

Les notes d'Électricité devront comporter : repère du câble, tenant, aboutissant, longueur du câble en mètre, type de protection (disj., fus.) calibre In en A, courant d'emploi, courant admissible fictif, réglage thermique, réglage magnétique, puissance utile en kW, facteur de puissance, mode de pose, température ambiante, nombre de phases, avec ou sans neutre, nature des câbles, nature des âmes, sections choisies des phases, critère pour le choix, chute de tension en %, et en bout de câble, intensité de court-circuit, section du conducteur de protection. À chaque PC, organe de commande, capteur, actionneur, ou autre, il sera indiqué le numéro du circuit électrique correspondant.

En plus pour les moteurs : Id/In

ΔU%

2.2.3 ECHANTILLONS ET PROTOTYPES

L'entreprise titulaire fournira au Maître d'œuvre avant toute pose, à minima, les échantillons suivants :

Échantillons des articles de quincaillerie (serrure, garniture, ferme-porte, barre anti-panique, poignées, condamnations diverses, butoirs, etc.)

Échantillons des accessoires divers : tôles inox, tôle perforée, grille, etc.

Échantillons de caillebotis, plots acoustiques

Échantillons divers d'accessoires décrits au CCTP, à la demande du MOE

Échantillons de boitiers électriques et de commande, équipés de prises

Documentations des ouvrages fabriqués dans le commerce : portes automatiques, échelles, garde-corps, escaliers, etc.

2.3 MISE EN ŒUVRE SPECIFIQUE DES OUVRAGES

Au début du chantier, l'entreprise titulaire est responsable de la mise en place des repères de chantier qui serviront de références pour toutes les mesures verticales et horizontales de ses ouvrages.

Toutes mesures de sécurité devront être prises face aux risques liés au montage de l'ouvrage. Les moyens appropriés seront prévus tant en ce qui concerne le matériel de manutention et de levage que la sécurité du personnel du chantier.

2.3.1 POUR LA SERRURERIE

Le planage et le dressage éventuel sont faits à froid et de manière mécanique. L'emploi du marteau ne sera toléré que pour des retouches locales et de faible importance. La mise à longueur et le découpage des profilés et des tôles sont exécutés par oxycoupage, au laser, à la cisaille ou à la scie. Les coupes devront être nettes et sans déformation. Avant montage, les angles vifs sont chanfreinés ou ébavurés soigneusement. La précision de fabrication de tout élément devra permettre l'exécution des opérations d'assemblage avec les tolérances exigées sans entraîner de

contraintes permanentes dans la structure. Tous les ouvrages doivent être exécutés avec le plus grand soin. Les fers doivent être dressés, sans garrot ni cassure et les tôles aplanies. Toutes les bavures et arêtes vives des pièces en acier sont enlevées par meulage, ceci afin d'améliorer l'obtention d'une épaisseur de peinture uniforme.

L'Entreprise titulaire a, à sa charge, le calcul et la conception détaillée de toutes les soudures, notamment le profil aux joints, le type d'électrodes, le voltage, le débit, etc.

Pour le soudage manuel, il est fait usage de baguettes enrobées. Les électrodes employées sont de nuance appropriée. Elles présentent des caractéristiques mécaniques proches de celles des aciers constituant l'assemblage. Des essais d'homologation pourront être prévus et avoir lieu en atelier et/ou sur le chantier, chaque fois que le Maître d'Œuvre en fera la demande.

Les assemblages par boulonnage comprennent au moins une rondelle placée en dessous de la pièce tournante, afin de prévenir la dégradation de la peinture et les risques d'écrasement, avec écrous et contre-écrous à minima, les écrous de type « Nilstop » sont à privilégier. Le titulaire fixe la résistance et la qualité des boulons, écrous et rondelles utilisés. Il décrit les combinaisons mises en œuvre. La longueur filetée des boulons devra être suffisante (3 tours de réserve minimum) pour assurer la prise complète de l'écrou et contre-écrou. Toute la quincaillerie utilisée est conforme aux indications des fabricants et aux normes en vigueur. Il conviendra de justifier la stabilité sous action sismique (notamment les attaches). En cas de risque de chutes de petits éléments, il pourra être exigé par la mise en œuvre d'une goupille en bout de tige filetée.

Sauf dérogation avec l'accord du Maître d'Œuvre, la protection de l'ensemble des éléments métalliques est assurée suivant un ou plusieurs procédés :

- Nettoyage et dégraissage
- Primaire antirouille
- Métallisation
- Galvanisation
- Primaire réactive
- Peinture de finition noir mat RAL 9005 en 2 couches minimum (sauf contre-indication dans le descriptif)

Des retouches sont effectuées aux points détériorés. Toute la boulonnerie et la visserie sont traitées de manière identique et d'aspect mat.

Les parties mobiles comme les garde-corps rabattables, les trappes amovibles ou les portillons d'accès sont **aisées à manipuler et silencieuses**.

2.3.2 POUR LA MACHINERIE

Les moteurs, adaptés à la prestation demandée, présentent un rapport couple démarrage sur couple nominal au moins égal à 2.5. Les calculs justificatifs sont fournis avant exécution. Les mécanismes des freins à manque de tension, sont incorporés dans les moteurs et dimensionnés pour assurer un couple de freinage d'au moins 2 fois le couple nominal. Dans le cas particulier du levage, le freinage est de type électromagnétique avec déblocage du frein par alimentation en courant, mais également par action manuelle en secours. L'ensemble des équipements de motorisation est équipé d'un système de frein de sécurité réglementaire, de détection de surcharge, sélecteurs de positions, sondes thermiques, etc. Sauf indication contraire, les moteurs sont bridés directement sur les réducteurs, afin d'exclure l'emploi d'accouplements ou de transmission secondaire. La réduction de vitesse entre le moteur et le tambour est obtenue par l'utilisation de réducteurs à roue et vis sans fin, irréversible à pleine charge, à bain d'huile sous carters étanches. Dans le cas où la ligne d'arbres est en plusieurs tronçons, celle-ci sera raccordée par des accouplements dont les caractéristiques correspondent aux contraintes techniques, sans raccord soudé. Dans le cas d'une table de trancannage, une vis sans fin synchronisée à l'arbre lent du réducteur est mise en place afin de garantir, quelle que soit la vitesse, la course et la charge d'un positionnement et un enroulement parfait du câble sur le tambour.

Tension d'alimentation : 380V/50Hz.

Classe de protection et isolement : IP 44.

Les tambours sont calés directement sur les embouts des arbres lents des réducteurs par clavetage soigné. Les tambours enrouleurs de câbles seront constitués de flasques (débordantes de 3 fois le diamètre du câble d'acier) et d'un cylindre d'acier ou de plastique spécial (sous réserve de justification de la résistance du matériau aux chocs et à l'abrasion des câbles). Les cylindres sont avec rainure filetée soigneusement tournée à la périphérie pour permettre l'enroulement des câbles en une seule couche. Chaque tambour est doté de rouleaux presse câbles. Le nombre de filets et le diamètre du tambour sont tels qu'ils autorisent la course totale de la perche depuis le niveau plateau jusqu'au niveau sous-face de gril ou de faux-gril, plus trois tours morts. Dans le cas où la porteuse ne serait pas équipée d'un système de trancannage, il sera prévu au niveau des tambours usinés, des rayures hélicoïdales permettant l'implantation symétriquement de tambours avec un pas à droite et un pas à gauche afin d'éviter le déplacement du tube de la porteuse lors de la manipulation en altimétrie. Afin d'éviter tout frottement qu'il pourrait y avoir en sous-face de la porteuse au niveau des angles de déflexion des câbles et des passages au niveau de franchissement, une attention particulière sera portée au calibrage des tambours. Sauf indication contraire du CCTP tous les éléments motorisés sont équipés d'un double frein de sécurité et d'un détecteur de mou de câbles.

Les câbles d'acier de suspension sont choisis avec un coefficient de sécurité tel que la rupture de l'un d'eux ne pourra en rien compromettre la suspension d'un appareil, tenu par les autres câbles dont il est éventuellement équipé. Ce coefficient de sécurité ne devra pas être inférieur à 10 pour les équipements de machinerie scénique et de 20 pour les élévateurs à usage particulier (monte panières/monte projecteurs). Les câbles de diamètre inférieur à 7.5mm ont une âme métallique, de type « aviation » en acier trempé galvanisé. Pour les diamètres supérieurs à 7.5mm, l'âme est en acier clair ou en acier galvanisé à âme textile. Tout câble métallique présentant une hernie, un étranglement ou une déformation est à retirer du service. Les câbles d'acier des équipes motorisées sont réunis au tambour d'enroulement par un système donnant toute sécurité, avec cosses et serre-câbles, en rapport avec le câble utilisé et les charges portées. Il est rappelé que tout raccordement, l'épissure ainsi que les nœuds d'amarrage doivent être effectués dans toutes les règles de l'Art. Tant en service qu'opérationnels, tous les câbles et cordages ne doivent être en contact avec des angles vifs.

Les poulies pourront être en acier, en alliage, en aluminium ou plastique spécial et sont exemptes de soufflures ou criques. Les gorges sont suffisamment profondes pour empêcher le dégorgement ou le saut accidentel du câble. Le diamètre des poulies (fond de gorge) ne doit jamais être inférieur à 22 fois le diamètre du câble. Un soin particulier sera apporté à l'alignement des poulies à gorge, de façon à éliminer tout risque prématuré d'usure des câbles et des poulies ou de dégorgement. Les poulies sont montées sur un axe acier et roulements à billes étanches et graissés à vie. Les carcasses en tôle d'acier de forte épaisseur sont dotées d'un guide câble et d'un détecteur de mou de câbles. La fixation des crapauds sur les fers des chemins de moufles se fait obligatoirement par l'intermédiaire d'un matériau résilient évitant tout contact fer/fer et toute transmission de vibration à la structure.

Les assemblages articulés autour d'un axe sont composés chacun d'une chape solidaire de l'une des pièces à assembler, d'un gousset solidaire de l'autre, et de l'axe cylindrique lui-même, les liant. L'ajustement de l'assemblage sera systématiquement effectué en atelier.

Les porteuses simples sont réalisées en tube acier référence 48.3mmx3.2mm (NF A 49 501), en une seule longueur ou manchonnée par l'intérieur et soudée, mais sans présenter de bourrelets. La fixation du tube de la porteuse sur le câble se fait par l'intermédiaire d'attaches du type tout acier comportant un dispositif tendeur permettant le réglage de la tension et de l'horizontalité sur une longueur de 0,15 m environ. Ce dispositif tendeur ne doit pas empêcher le tube de la porteuse de venir plaquer sous le gril. Les attaches devront être de résistance égale à celle des câbles. Les porteuses type « américaines » sont également constituées de tubes aciers de même référence. Ces tubes sont assemblés entre eux par des tubes rectangulaires soudés. Chaque extrémité sera munie d'un embout de protection en plastique mou non – feu et d'une plaque signalétique indiquant la surcharge totale et ponctuelle admissible.

Les roues utilisées doivent respecter les normes en vigueur et tenir compte des charges statiques et dynamiques. Le diamètre doit être d'autant plus grand que le sol est souple et la qualité du bandage ne doit pas marquer ni tacher le sol. Le diamètre et la densité du matériau des roues devront s'adapter aux types de support sur lequel elles sont amenées à circuler (exemple de l'utilisation sûr du caillebotis). Sauf indication contraire elles sont toutes équipées de freins, et peuvent être fixes ou pivotantes. Les roues sont prévues avec des roulements à billes étanches.

Le système de pilotage proposé par l'entreprise titulaire devra être un système éprouvé bénéficiant de références solides pour des équipements équivalents. Toutes les fonctionnalités non décrites, mais nécessaires au fonctionnement du pilotage des motorisations sont fournies dans le cadre de l'offre de l'entreprise. L'entreprise soumissionnaire précisera dans son mémoire méthodologique, présenté à l'appui de son offre, quels sont les fonctionnalités complémentaires que son système peut proposer et, a contrario, les développements spécifiques qui devront être mis en œuvre pour atteindre les objectifs précisés.

2.3.3 POUR LES RESEAUX

La puissance nécessaire aux équipements est mise à disposition de l'entreprise titulaire par le Lot Bâtiment, à sa charge de valider, en temps et en heure, la puissance, la localisation et le type d'arrivée estimée par le Maître d'Œuvre. Le raccordement des câbles laissés en attente (alimentation et liaison équipotentielle) et tous les équipements situés en aval de cette livraison sont dus au présent lot. Il est également à la charge du présent lot de faire les demandes spécifiques de réseaux RJ45 pour la télémaintenance au lot bâtiment (quantité, caractéristiques et localisations).

Le régime de neutre de l'installation de distribution électrique des courants forts scénographiques suit un schéma TNS ou TT : le conducteur de protection [PE] et le conducteur neutre [N] sont reliés par un point unique situé au poste de distribution. Aucun autre point de liaison entre [PE] et [N] n'existe.

Les tableaux de commande sont soit réalisés par l'installateur, soit d'un type existant sur catalogue des distributeurs. Les baies sont du type fermé, il s'agit de boitiers muraux fermant à clef, toutes les commandes d'appareils devant être inaccessibles de l'extérieur. Ces tableaux sont réalisés en métal et comportent tous un fond. Les organes de protection sont montés à l'intérieur sur barreaux. Toutes les pièces métalliques sont mises à la terre. À l'intérieur, chaque départ est repéré par une plaquette portant les numéros ou désignations des pièces qu'il dessert. Ces plaquettes sont collées ou vissées immédiatement au-dessus du départ concerné. Les disjoncteurs utilisés sont impérativement de même marque. La protection vis-à-vis des courants de défaut d'isolement est assurée par disjoncteurs différentiels de sensibilité adaptée (NF C 15-100), individuellement pour chaque circuit ou départ.

Les chemins de câbles sont dédiés aux équipements du présent lot. Ils sont de type dalle marine (sauf indication particulière) avec raccordement par éclissage des ailes et supportage par console, suspente ou traverse au minimum tous les 1.50m. Les câbles sont repérés tous les 15m environ par des étiquettes gravées fixées au chemin de câbles. Tous les chemins de câbles vus sont peints, RAL au choix du maître d'Œuvre. Les remontées à vue du public sont capotées. Pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques, les câbles peuvent être posés sous conduits plastiques jointifs Type IRO APE. Ils sont fixés par attaches plastiques ou colliers bichromatés. Ces fixations seront au plus près des boites de dérivation ou des changements de direction. Ils sont dimensionnés avec une réserve de 25% sur la largeur et pourvus de couvercles ou de protections mécaniques dans des traversées de cloisons et de dalles. Ces cheminements peuvent être interrompus lors de la traversée de voiles, planchers et dalles lorsque la reconstitution du degré d'isolation acoustique et coupe-feu des ouvrages traversés est nécessaire ou exigée. Le mode de calfeutrement devra faire l'objet d'une approbation préalable de la Maîtrise d'Œuvre. Ils sont reliés électriquement entre eux et l'ensemble est raccordé au réseau de terre des masses. En cas d'utilisation d'un cheminement existant, au cas par cas et uniquement avec l'accord du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, tous les ouvrages alentour sont protégés et les nouvelles réalisations sont repérées et étiquetées. Ces étiquettes sont placées aux tenants

et aboutissants du câble ainsi qu'à chaque changement de direction, traversée de plancher, cloisons, etc.

Tous les câbles électriques mis en œuvre doivent être des câbles industriels R02V, conformes aux exigences exprimées par ailleurs pour le réseau Électricité. Les masses des installations électriques sont mises à la terre. L'équipotentialité de toutes les parties et structures métalliques est réalisée conformément aux normes électriques en vigueur à partir du conducteur de protection. Les rayons de courbure mentionnés dans les spécifications techniques des câbles sont parfaitement respectés dans la mise en œuvre des cheminements, notamment dans le cas des réseaux numériques. Un espacement de 30cm minimum doit être respecté entre réseaux courants forts et courants faibles. Un soin particulier est également apporté à la séparation des réseaux gradués de tout autre type de réseaux afin de garantir le bon fonctionnement de tous les équipements du projet. Le dimensionnement des câbles ainsi que leurs cheminements font l'objet de notes de calculs, à valider par le Contrôleur Technique.

Les sections des câbles d'alimentation sont calculées pour respecter les chutes de tension (mesurée à la puissance nominale du circuit), suivant la norme :

- Alimentation des prises de courant et de maintenance : 5% de la tension à vide de ce circuit,
- Alimentation des motorisations scéniques : 3% de la tension à vide de ce circuit.

Les boitiers de distribution sont soit en tôle pliée et soudée soit en caoutchouc moulé de couleur noir mat, sauf mention différente dans le CCTP. Ils sont montés en saillie ou encastrés avec collerette de finition et couvercle de connectique démontable. Ils s'intègrent dans l'environnement historique, architectural et technique du local ou de la zone, tout boitier situé dans un espace accessible ou visible du public pourra faire l'objet d'un RAL spécifique ou d'un montage particulier, sur demande du Maître d'Œuvre sans que cela entraîne de surcoût. La connectique est montée sur le couvercle ou sur une plaque de fixation avec montage de presse-étoupes latéraux pour les arrivées de câbles et/ou par protection caoutchouc pour les arrivées par l'arrière des boitiers ou dans les épaisseurs des doublages (sous réserve de l'accord du Maître d'Œuvre). Dans les parties accessibles au public, il sera prévu des caches plastiques réglementaires sur les disjoncteurs intégrés aux boitiers. La fixation se fait à travers le fond de boitier. Certains boitiers peuvent comporter des modules non occupés, ces modules seront équipés d'une plaque d'occultation. Une sérigraphie frontale permet de repérer chaque connecteur et d'indiquer sa fonction. Toutes les prises sont normalisées, de couleurs distinctes selon leur puissance, conformément à la réglementation. Les connexions internes du boitier sont réalisées en câble souple de section adéquate. Chaque prise électrique montée sur un boitier présente sur son couvercle le numéro d'ordre de la ligne.

Le titulaire veillera particulièrement à :

- La parfaite fixation des boitiers et équipements ainsi que la mise en place des accessoires
- L'absence de tout angle saillant ou de parties susceptibles de heurter ou de blesser les câbles
- La protection (par des couvercles et capots) des parties mécaniques mobiles et des disjoncteurs dans les espaces accessibles au public
- La facilité de démontage et de remontage (total ou partiel) sans risque pour les équipements
- L'utilisation de produits non toxiques et ne dégageant pas de fumées nocives sous l'effet du feu
- La protection contre les risques d'implosion ou d'explosion des composants de l'installation
- L'absence de contacts ou de grande proximité avec des éléments susceptibles d'entraîner une surchauffe de l'installation
- Les câbles, sortant des chemins de câbles pour rentrer dans les boitiers, sont protégés par un tube flexible afin d'éviter toute détérioration lors de l'exploitation de la salle d'amphithéâtre

- Pour les boitiers comportant un nombre élevé de multipaires, le boitier doit être équipé de barrettes à souder.

2.4 VERIFICATIONS ET ESSAIS SPECIFIQUES

L'entrepreneur titulaire est tenu de réaliser des essais de bon fonctionnement. Ces vérifications sont certifiées par des fiches d'auto-contrôle. Ces essais sont réalisés **en amont** des opérations préalables à la réception (OPR). **Il est également tenu d'assister le Contrôleur Technique pendant les vérifications réglementaires, les essais et les épreuves et de mettre à sa disposition tout document d'attestation, matériel adéquat ainsi que du personnel qualifié pour assurer les manœuvres des essais en charge entre autres.**

Des examens devront être renouvelés régulièrement et toutes les fois qu'il sera nécessaire par un personnel technique qualifié, et notamment à la suite de toute défaillance du matériel, des engins, des installations ou des dispositifs de sécurité, après constatation de tout effort anormal, ou de tout incident ayant pu provoquer un désordre dans l'installation.

L'entreprise titulaire doit également mesurer la tension dans tous les câbles avant la réception pour vérifier la répartition régulière des efforts dans ceux-ci et procéder aux réglages nécessaires si besoin est.

L'entrepreneur titulaire précisera, dans le cadre de la réalisation du Dossier des Ouvrages exécutés (DOE), les modalités d'entretien des équipements fournis, avec notamment les types de produits à utiliser et ceux à proscrire impérativement. Il remettra également dans son dossier, l'ensemble des documents d'exécution dernière indice, l'ensemble les procès-verbaux de certifications de classement au feu pour chaque matériau utilisé.

3 PRECISIONS ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES - RESEAUX

3.1 DOCUMENTS DE REFERENCE SPECIFIQUES

La conception et la mise en œuvre des réseaux scénique respectent les prescriptions réglementaires françaises et européennes, DTU et normes, notamment les textes relatifs aux :

- Installation de branchement de première catégorie
- Conducteurs et câbles
- Conduits et cheminements électriques
- Compatibilités et environnements électromagnétiques
- Environnements électrostatiques
- Environnements acoustiques
- Luminaires et matériel d'éclairage
- L'arrêté du 17 mai 2024 qui impose l'utilisation de câbles conformes aux Euroclasses (type Cca-s2,d2,a2) dans les ERP à partir du 23 mai 2025, conduisant en pratique à l'utilisation de câbles sans halogène (LSZH),
- L'art. L53 relatif aux installations électriques,
- L'art. L32 relatif aux éclairages,

Pour les tableaux, notamment :

- NF EN 604 39.1
- NFC 63.412
- CEI 439.1 (3ème Edition 92.1.1)
- CEI 529 définissant les degrés de protection des enveloppes.
- CEI 68-2-30 définissant la tenue à l'humidité relative

Les ouvrages Vidéo et Audio mis en œuvre devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles définies dans les documents (recommandations, descriptions et instructions) émis par l'UER et l'AES.

L'ensemble des équipements HF sont conformes à la nouvelle réglementation de la réaffectation de la bande 700MHz, les fréquences de 694MHz à 790MHz étant réaffectées aux secteurs des télécommunications. Les matériels proposés seront conformes à ces directives.

3.2 DOCUMENTS PREPARATOIRES ET D'EXECUTION SPECIFIQUES

3.2.1 ACCEPTATION DES SUPPORTS, TOLERANCES

L'entreprise titulaire est tenue, dès le démarrage du chantier, d'informer le coordonnateur et les autres corps d'état et de préciser les conditions de mise en œuvre de ses ouvrages.

Même si les travaux dont le titulaire a la charge ne débutent que plusieurs mois après la réalisation des supports, il lui appartient de vérifier et d'accepter les supports béton (sols, voiles, fosses), scéniques (passerelles, faux-gril, etc.), d'indiquer aux autres lots ses réservations et de les vérifier.

Au cas où les supports ne conviennent pas, l'entreprise titulaire en informe le Maître d'œuvre. La réfection de ces supports incombe aux entreprises défaillantes. Le fait de mettre en œuvre les équipements, sans émettre de réserve, implique l'acceptation des supports par le présent lot.

D'une manière générale, sauf si les prescriptions du présent cahier des charges sont plus sévères, les tolérances sont celles stipulées dans les normes précitées et les DTU et doivent correspondre aux règles de l'art.

Avant toute exécution, le titulaire doit vérifier les cotes sur site.

3.2.2 DOCUMENTS SPECIFIQUES

Les documents à présenter dès le démarrage du chantier comprennent à minima :

- Les plans de réservations (charpente, gros-œuvre, cloisons, ossatures scéniques, etc.)
- Une note à l'intention du/des lot(s) bâtiment sur :
  - Les puissances électriques (puissances, emplacements, etc.)
  - Les dégagements calorifiques, les interfaces avec l'éclairage normal/architectural de salle
  - Les interfaces pour le raccordement de la rocade scénique à la rocade VDI bâtiment
  - Les besoins pour le raccordement SSI (coupures sono, coupure en cas de projection pour allumage éclairage de sécurité, etc.), etc.,
- Une note de calcul sur les charges des équipements installés
- Les synoptiques des installations par prestation
- Les plans des cheminements réseaux
- Les plans de maquettage des locaux techniques et régies
- Les plans des schémas électroniques et électriques (unifilaires, dépannage), plans et élévations des armoires électriques
- Les plans d'implantation du matériel
- Les plans des détails des éléments de support, de fixation, de suspension ou autre nécessaires à l'installation des équipements, compris double accroche réglementaire au-dessus du public, accroche des enceintes avec un accès facile pour leur maintenance, etc.
- Les carnets de boitiers et de câbles
- Les notes de calcul électrique, thermiques, optiques ou acoustique
- Les plans des baies (façades, équipement), des gradateurs (compris répartition des phases)
- Les nomenclatures détaillées des matériels
- Les plans de repérage des borniers
- Les études de diffusion acoustique pour la sonorisation

- Les études des équipements malentendant/audiodescription (étude de couverture, plans, fiches techniques, certifications, etc.)
- Les fiches techniques et procès-verbaux
- Un tableau récapitulatif des équipements et matériels mis en place (avec les quantitatifs, les références, les RAL des équipements, etc.),
- Les notices d'exploitation et d'entretien (en fin de travaux).
- Les softs et mots de passe (en fin de travaux)

Toutes les lignes de distribution ont été étudiées et sont présentées avec :

- Le raccordement en tête de ligne (tenant)
- Tous les cheminements nécessaires (chemins de câble, goulottes, gaines ou autres dispositifs) et leurs supports
- Le câble et sa mise en place
- Le raccordement sur un connecteur ou bornier (aboutissant)
- L'intégration de cet aboutissant dans un boitier ou une baie
- Tout dispositif de fixation des boitiers terminaux
- Le cout des boitiers est considéré ventilé sur l'ensemble des couts de lignes

Nota – Vérifications techniques et précautions d'exploitation : L'entreprise devra confirmer, dans ses études d'exécution, la prise en compte de l'article L 57 § 4 du règlement de sécurité ERP pour les éléments mobiles ou démontables suspendus au-dessus des personnes. Elle justifiera que leur installation prévient tout risque de chute et que leurs mouvements éventuels ne compromettent ni la sécurité ni l'évacuation du public.

3.2.3 ECHANTILLONS ET PROTOTYPES

En cours de chantier, il pourra être demandé à l'entreprise de réaliser un prototype pour validation de la mise en œuvre des boitiers électriques et de leur alimentation. Dans tous les cas, l'entreprise doit, à minima :

- Échantillons de boitiers électriques : CFO équipés des prises et caches réglementaires, CFA équipés des connectiques, boitiers de sol, accessoires de finitions (presse-étoupes, cornière pour encastrement, porte, etc.)
- Échantillons des terminaux : de prises, de connectiques, etc.
- Échantillons des câbles mis en œuvre,
- Échantillon de chemin de câble et capot proposés

3.3 MISE EN ŒUVRE SPECIFIQUE DES OUVRAGES

La puissance nécessaire aux équipements est mise à disposition de l'entreprise titulaire par le lot Bâtiment, à sa charge de valider, en temps et en heure, la puissance, la localisation et le type d'arrivée estimées par le Maître d'Œuvre. Tous les équipements situés en aval de cette livraison sont dus au présent lot. Si le titulaire a à sa charge l'éclairage de salle (dit normal ou architectural) il doit alors mettre à disposition du lot Bâtiment une synthèse défaut des protections de cet éclairage permettant la mise en service de l'éclairage de sécurité en cas de déclenchement d'au moins un des disjoncteurs concernés. En cas de mise en place de liaisons cuivre/optique entre baies informatiques scéniques et bâtiments, le lot Bâtiment à charge d'acheminer les câbles depuis la baie VDI jusqu'au droit des baies scéniques. Le raccordement en baies scéniques et le recettage reviennent au titulaire.

Le régime de neutre de l'installation de distribution électrique des courants forts scénographiques suit un schéma TNS ou TT: le conducteur de protection [PE] et le conducteur neutre [N] sont reliés par un point unique situé au poste de distribution. Aucun autre point de liaison entre [PE] et [N] n'existe. Toutes les masses des installations électriques sont mises à la terre. L'équipotentialité de toutes les parties et structures métalliques est réalisée conformément aux normes électriques en vigueur à partir du conducteur de protection. L'entreprise titulaire doit relier à la terre toutes les

structures métalliques à sa charge (dalle marine, capots métalliques, etc.). Une synthèse et une mise au point sont à prévoir entre l'entreprise titulaire et les bureaux de contrôle concernés.

3.3.1 POUR LES TABLEAUX DIVISIONNAIRES

Les tableaux de commande sont soit réalisés par l'installateur, soit d'un type existant sur catalogue des distributeurs. Les baies sont du type fermé, il s'agit de boitiers muraux fermant à clef, toutes les commandes d'appareils devant être inaccessibles de l'extérieur. Ces tableaux sont réalisés en métal ou plastique et comportent tous un fond. Les organes de protection sont montés à l'intérieur sur barreaux. Toutes les pièces métalliques sont mises à la terre. À l'intérieur, chaque départ est repéré par une plaquette portant les numéros ou désignations des pièces qu'il dessert. Ces plaquettes sont collées ou vissées immédiatement au-dessus du départ concerné. Les disjoncteurs utilisés sont impérativement de même marque et la protection vis-à-vis des courants de défaut d'isolement est assurée par disjoncteurs différentiels de sensibilité adaptée (NF C 15-100), individuellement pour chaque circuit ou départ.

Ces armoires comportent tous les départs nécessaires aux équipements scénographiques ainsi que la protection générale de chaque ensemble. Les équipements de protection intégrés doivent impérativement permettre une coordination vérifiable avec les équipements du TGBT et respecter le courant de court-circuit déterminé au niveau du jeu de barre. Le raccordement des canalisations des différents départs se fait sur bornier, dûment repéré.

Chaque armoire est équipée d'un arrêt d'urgence général et de voyants indiquant la présence de tension en aval des protections de têtes. La distribution dans l'armoire divisionnaire doit permettre d'isoler des familles de circuits par des disjoncteurs généraux. La répartition de l'alimentation est réalisée par des distributeurs de type multiclip (avec double distribution du neutre), permettant l'adjonction de disjoncteur sous tension.

L'ensemble est livré monté, pré-câblé et comporte une réserve de place disponible de 30% après implantation de l'ensemble des équipements. La réserve s'entend équipée, c'est-à-dire avec répartiteur (l'adjonction d'un disjoncteur ne devant pas nécessiter d'intervention sur le jeu de barre).

Les raccordements des câbles d'arrivée et de départ s'effectuent sur queue de barres par cosse serties (liaison principale), par l'intermédiaire de bornes pour les liaisons terminales ou les auxiliaires. En règle générale et sauf indication contraire, l'alimentation et les départs se font par le haut, le raccordement se fait par l'avant.

Les alimentations d'éclairage scénique (en dehors des lignes d'éclairage de service et prise de maintenance) et audiovisuelle (hors alimentation des onduleurs) doivent pouvoir être mise en/hors service depuis la régie ou un autre emplacement défini au préalable. Des chaines de contact de synthèse défaut sont à intégrer aux protections principales par spécialités (par défaut : sous-divisionnaire directs, généraux gradués). La rupture de ces chaines sera reportée en régie via voyant(s) de signalisation.

Le regroupement de plusieurs disjoncteurs magnéto-thermiques sous un même déclencheur différentiel est admis dans la mesure où ils ne mettent pas en péril la continuité de fonctionnement de l'installation en cours d'exploitation et avec un maximum de 4 circuits par différentiel sauf prescription particulière. La répartition devra être validée avant la mise en production des tableaux divisionnaires.

Pour les armoires de gradation d'éclairage l'emploi d'un déclencheur différentiel unique en tête d'armoire est proscrit. Les baies audiovisuelles seront impérativement alimentées par un minimum de 3 circuits distincts.

Les armoires audiovisuelles sont connectées sur une terre électronique spécialisée livrée par le lot Bâtiment, spécifique et exclusive : R < 0,5Ω. L'entreprise titulaire indiquera en temps et en heure ses besoins. La réalisation de cette connexion fera l'objet du plus grand soin, notamment en ce qui concerne les opérations, les masses et leur liaison avec la terre spécialisée. Concernant les asservissements réglementaires (arrêt des programmes audiovisuels ou remise en lumière en cas d'interruption de projection), l'entreprise Bâtiment câble un contact depuis le CMSI (à préciser lors

de la synthèse : la tension de fonctionnement 24 ou 48Vcc ainsi que le mode, rupture ou émission de tension), le titulaire raccorde ses installations depuis le câble laissé en attente. Chaque armoire divisionnaire concernée sera équipée de contacteurs permettant la coupure des équipements d'amplifications, qu'ils soient fixes en baie ou raccordés sur les réseaux de prises dédiées à l'audiovisuel (enceintes amplifiées distribuées au plateau ou en passerelle par exemple). Ces coupures ne concernent pas les organes de commande situés en régie ni les interfaces audionumériques situées dans la baie de brassage.

3.3.2 POUR LES CHEMINEMENTS DES CABLES

Les chemins de câbles sont dédiés aux équipements du présent lot. Ils sont de type dalle marine (sauf indication particulière) avec raccordement par éclissage des ailes et supportage par console, suspente ou traverse au minimum tous les 1.50m. Les câbles sont repérés tous les 15m environ par des étiquettes gravées fixées au chemin de câbles. Tous les chemins de câbles vus sont peints, RAL au choix du maître d'Œuvre. Les remontées à vue du public sont capotées. Pour les montages apparents dans les locaux ne présentant pas de risques mécaniques, les câbles peuvent être posés sous conduits plastiques jointifs Type IRO APE. Ils sont fixés par attaches plastiques ou colliers bichromatés. Ces fixations seront au plus près des boites de dérivation ou des changements de direction. Ils sont dimensionnés avec une réserve de 25% sur la largeur et pourvus de couvercles ou de protections mécaniques dans des traversées de cloisons et de dalles. Ces cheminements sont être interrompus lors de la traversée de voiles, planchers et dalles lorsque la reconstitution du degré d'isolation acoustique et coupe-feu des ouvrages traversés est nécessaire ou exigée. Le mode de calfeutrement devra faire l'objet d'une approbation préalable de la Maîtrise d'Œuvre. Ils sont reliés électriquement entre eux et l'ensemble est raccordé au réseau de terre des masses. Les assemblages par boulonnage ou adaptation mécanique de l'installateur ne pourront être admis pour établir cette continuité. Le respect des normes et recommandations CEM feront l'objet d'une attention particulière. En cas d'utilisation d'un cheminement existant, au cas par cas et uniquement avec l'accord du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage, tous les ouvrages alentour sont protégés et les nouvelles réalisations sont repérées et étiquetées. Ces étiquettes seront placées aux tenants et aboutissants du câble ainsi qu'à chaque changement de direction, traversée de plancher, cloisons, etc.

3.3.3 POUR LES CABLES UTILISES

Tous les câbles électriques mis en œuvre doivent être des câbles industriels R02V, conformes aux exigences exprimées par ailleurs pour le réseau Électricité. Les masses des installations électriques sont mises à la terre. L'équipotentialité de toutes les parties et structures métalliques est réalisée conformément aux normes électriques en vigueur à partir du conducteur de protection. Les rayons de courbure mentionnés dans les spécifications techniques des câbles seront parfaitement respectés dans la mise en œuvre des cheminements, notamment dans le cas des réseaux numériques. Un espacement de 50cm minimum doit être respecté entre réseaux courants forts et courants faibles. Un soin particulier est également apporté à la séparation des réseaux gradués de tout autre type de réseaux afin de garantir le bon fonctionnement de tous les équipements du projet. Le dimensionnement des câbles ainsi que leurs cheminements feront l'objet de notes de calculs, à valider par le Contrôleur Technique.

Les sections des câbles d'alimentation devront être calculées pour respecter les chutes de tension (mesurée à la puissance nominale du circuit), suivant la norme C 15-100 :

- Alimentation des prises de courant et de maintenance : 5% de la tension à vide de ce circuit
- Alimentation des éclairages normaux et de service : 5% de la tension à vide de ce circuit
- Alimentation des lignes audiovisuelles : 5% de la tension à vide de ce circuit
- Alimentation des prises de courant scéniques (notamment pour l'éclairage scénique) : 3% de la tension à vide de ce circuit

Les circuits à fort taux d'harmoniques, gradateurs par exemple, ont une section adaptée de telle manière qu'aucune distorsion significative de l'onde de tension n'apparaisse au point de distribution. Cette recommandation vaut particulièrement pour les conducteurs de Neutre dont les sections devront, le cas échéant, être augmentées (NF C 15-100).

Câbles Ethernet de catégorie 6a

- CAT 6a Duplex 500MHz (données de référence : SC-MERCATOR CAT.6a)
- À paires torsadées avec écran général de type S/FTP LSZH 2x(4p AWG23 cuivre monobrin)
- AWG23
- Protection par feuille AL/PT + drain de masse, recouvrement 100%
- Affaiblissement par 100m/100MHz : 18.2dB
- Affaiblissement par 100m/250MHz : 32.3dB
- Affaiblissement par 100m/500MHz : 39.8dB

Câbles Ethernet de catégorie 7

- CAT 7 Duplex 1000MHz (données de référence : SC-MERCATOR CAT.7)
- À paires torsadées avec écran général de type S/FTP LSZH 2x(4p AWG23 cuivre monobrin)
- Protection par feuille AL/PT + tresse cuivre, recouvrement 100%
- Affaiblissement par 100m/100MHz : 16.9dB
- Affaiblissement par 100m/600MHz : 43.3dB
- Affaiblissement par 100m/1000MHz : 57.9dB

Optique monomode

- Fibre Monomode OS2 (câble de référence : CAE MMC OS2) ou équivalent approuvé
- 6x9/125µm
- Taux de transfert : 50G/s
- Atténuation à 1310nm : 0.35dB/km
- Atténuation à 1550nm : 0.22dB/km
- Chaque faisceau de fibre comportera des brins de réserve supplémentaires afin de palier à toutes demandes d'évolution ultérieure et/ou dommage lors de la pose.

Optique multimode

- Multimode OM3/OM4 (données de référence : SC-OCTOPUS-G)
- 50/125µm
- 6x50/125µm ou 8x50/125µm (selon fabricant)
- Largeur de bande pour 850nm : >1500MHz OM3, >3500MHz OM4
- Largeur de bande pour 1300nm : >500MHz OM3, OM4
- Chaque faisceau de fibre comportera des brins de réserve supplémentaires afin de palier à toutes demandes d'évolution ultérieure et/ou dommage lors de la pose.

Module et micro compatible AES / EBU

- Câble symétrique, paires à blindage général composé de conducteurs en cuivre souple de 0,25mm² (au minimum) multibrins isolés et blindés par paires avec repérage distinct de chaque fil par couleurs.
- Gaine sans halogène (LSZH).
- Protection par tresse cuivre, étamée 95% + feuille AL/PT et fil de drainage, recouvrement 100%.
- Impédance caractéristique 110 Ohms

Haut-parleurs

- Câble souple de 4 conducteurs 4 à 6mm² constitué de multibrins (brins de 0,15) en cuivre désoxygéné, isolés par des gaines de couleurs différentes permettant leur repérage
- Soudures manchonnées
- Le calcul de section offrira un rapport d'impédance câbles/HP inférieur à 5%

Vidéo HDMI

- Câble HDMI type V2.0
- Triple blindage (2 feuillards + 1 tresse de blindage)
- Doubles ferrites
- Conducteurs cuivre plaqués argent
- Connecteurs cuivre plaqués Or
- Résolution jusqu'à 2160 p (4096x2160 pixels)
- Compatibilité 120/240kHz, 3D, Ethernet
- Taux de transfert 10,2Gbit/s
- Câble gainé Nylon PTE
- Si les distances ne permettent pas de maintenir le niveau de performance demandé alors un câble de technologie hybride (HDMI/fibre optique) ou active devra être proposé. Si une telle solution implique une liaison unidirectionnelle le choix de l'orientation devra être validé avant installation.

Vidéo SDI

- Câble coaxial double écran (tresse + feuille AL/PT) 75 ohms
- AWG 20
- Gaine sans halogène (LSZH)
- Transmission des signaux 4K sur grande longueur (au moins 90m sans perte visible de qualité de signal)
- Débit minimum 6Gb/s (SMPTE2081.1)
- Connectique BNC

3.3.4 POUR LES BOITIERS DE CONNEXION

Les boitiers de distribution sont soit en tôle pliée et soudée soit en caoutchouc moulé de couleur noir mat, sauf mention différente dans le CCTP. Ils sont montés en saillie ou encastrés avec collerette de finition et couvercle de connectique démontable. Ils s'intègrent dans l'environnement historique, architectural ou technique de la scène et des salles, tout boitier situé dans un espace accessible ou visible du public pourra faire l'objet d'un RAL spécifique sur demande du Maître d'Œuvre sans que cela entraîne de surcoût. La connectique est montée sur le couvercle ou sur une plaque de fixation avec montage de presse-étoupes latéraux pour les arrivées de câbles et/ou par protection caoutchouc pour les arrivées par l'arrière des boitiers ou dans les épaisseurs des doublages (sous réserve de l'accord du Maître d'Œuvre). Dans les parties accessibles au public, il sera prévu des caches plastiques réglementaires sur les disjoncteurs intégrés aux boitiers. La fixation se fait à travers le fond de boitier. Certains boitiers peuvent comporter des modules non occupés. Ces modules sont équipés d'une plaque d'occultation. Une sérigraphie frontale permet de repérer chaque connecteur et d'indiquer sa fonction. Toutes les prises sont normalisées, de couleurs distinctes selon leur puissance, conformément à la réglementation. Les connexions internes du boitier sont réalisées en câble souple de section adéquate. Chaque prise électrique montée sur un boitier présente sur son couvercle le numéro d'ordre de la ligne.

L'objectif est de limiter le nombre de boitiers, bandeaux et platines, le titulaire peut proposer de rassembler dans un même boitier les connectiques de réseaux de nature et fonction offrant une compatibilité électrique conforme aux prescriptions générales techniques et en adéquation avec les plans d'implantations des terminaux. Les réseaux gradués et directs éclairages pourront, par exemple, être rassemblés au sein de mêmes boitiers. Si les courants forts et faibles sont rassemblés sur un même boitier, il sera mis en place une plaque de séparation interne métallique entre les deux types de réseaux, les points de pénétration de ces réseaux devront respecter ce compartimentage.

Le titulaire veillera particulièrement à :

- La parfaite fixation des boitiers et équipements et la mise en place des accessoires nécessaires à leur mise en œuvre (cornière pour encastrement, etc.)
- L'absence de tout angle saillant ou de parties susceptibles de heurter ou de blesser
- La protection (par des couvercles et capots) des parties mécaniques mobiles et des disjoncteurs dans les espaces accessibles au public
- La facilité de démontage et de remontage (total ou partiel) sans risque pour les équipements
- L'utilisation de produits non toxiques et ne dégageant pas de fumées nocives sous l'effet du feu
- La protection contre les risques d'implosion ou d'explosion des composants de l'installation
- L'absence de contacts ou de grande proximité avec des éléments susceptibles d'entraîner une surchauffe de l'installation
- Les câbles, sortant des chemins de câbles pour rentrer dans les boitiers, sont protégés par un tube flexible afin d'éviter toute détérioration lors de l'exploitation de la salle d'amphithéâtre
- Pour les boitiers comportant un nombre élevé de multipaires, le boitier doit être équipé de barrettes à souder.

Types de connectiques (liste non limitative soumise à discussion lors des études) :

- Embases 2P+T NF à clapet noires pour les lignes mono 16A directes et graduées, 2 embases par ligne.
- Embases de type P17 noires pour les lignes >16A jusqu'à 32A
- Embases de type Prisinter ou équivalent approuvé pour les lignes >32A jusqu'à 63A (les dispositifs de type fil-pilote ne seront pas admis)
- Toutes les prises de puissances présenteront un indice IK07 à minima
- Borniers en boitier avec organe de coupure local et voyants de présence tension pour les lignes >63A
- Connecteurs audio analogique/numérique de type Neutrik XLR3 Mâle et Femelle (2 connecteurs par ligne série D noir
- Connecteurs multipoints rectangulaires de type Harting ou équivalent
- Connecteurs audio HP de type Neutrik speakON 4 points
- Connecteurs RJ45 S/FTP CA. 6a et 7 de type Neutrik Ethercon avec corps cylindrique métallique équipé de verrou ou équivalent approuvé
- Connecteurs optiques de type Neutrik OpticalCon DUO LC duplex ou de type Radiall IP64 sealed ST simplex (à définir avec la Maîtrise d'Œuvre et la Maîtrise d'Usage)
- Connecteurs coax de type Neutrik BNC isolés du châssis, série D

Concernant les réseaux DMX sur câble Ethernet, la soudure directe des conducteurs rigides constituants les câbles Ethernet sur les embases XLR n'est pas admise. Il sera impérativement mis en place en bout de câble, à l'intérieur des boitiers et baies, une embase Ethernet. Un cordon Ethernet souple, de type bretelle de brassage, dénudé à une extrémité fera liaison entre les embases Ethernet et XLR (soudure).

Nomenclature et couleur des capots proposés :

XX Bleu

XY Jaune

3.3.5 POUR LES BAIES DE BRASSAGE

Les baies sont au format 19 pouces, en tôle 1mm et 1,5mm, fixées sur des montants et cadres en Alu. Les flancs sont démontables et le toit est muni d'ouïes d'aération. Les portes arrière sont fournies avec ouïes d'aération en partie inférieure, et poignée et serrure. Elles sont équipées d'un à deux tiroirs de rangement (19''x2U) pour les bretelles de raccordement et autres accessoires.
Toute baie située dans un local comportant une ouverture vers la salle ou la cage de scène sera

équipée d'un ou plusieurs bandeaux d'éclairage comportant deux sources de type col de cygne gradables indépendamment.

Le marquage des baies et des patchs se fait par plaques sérigraphiées. Les repérages des câbles sont sous bague de protection transparente et les raccordements se font sur bornier WAGO ou équivalent en face arrière, et sont repérés.

Le câblage interne à la baie se fait entièrement sous goulotte. Toutes les liaisons sont blindées, avec une séparation des masses. L'ensemble des périphériques installés verra l'intégralité des entrées/sorties reportée sur des bandeaux de brassage correspondants. La fourniture de l'ensemble des cordons permettant le brassage des lignes et périphériques est incluse à ce lot.

Caractéristiques des bandeaux de brassage :

- Analogique audio de type Ghielmetti
- HP de type Neutrik speakON 4 points
- S/FTP Cât.6a et 7 de type RJ45 compatible POE+ blindé MK
- Optique de type tiroir LC ou ST (à définir avec la Maîtrise d'Œuvre et la Maîtrise d'Usage)
- Coax SDI de type BNC

3.4 VERIFICATIONS ET ESSAIS SPECIFIQUES

L'entreprise titulaire est tenue de réaliser des essais de bon fonctionnement. Ces vérifications sont certifiées par des fiches d'autocontrôle. Ces essais sont réalisés **en amont** des opérations préalables à la réception (OPR). **Il est également tenu d'assister le Contrôleur Technique pendant les vérifications réglementaires, les essais et les épreuves et de mettre à sa disposition tout document d'attestation, matériel adéquat ainsi que du personnel qualifié pour assurer les éventuels tests demandés.**

En compléments des tests demandés dans les généralités, le titulaire doit, à minima, la vérification :

- Les vérifications comprennent notamment :
- Des mesures d'isolement par rapport à la terre et entre conducteurs avant la mise sous tension
- Des mesures de résistance des prises de terre
- De la parfaite continuité des circuits de terre et du raccordement à ces circuits de toutes les masses métalliques des installations réalisées dans le cadre des prestations de ce marché
- Du contrôle des sections et des caractéristiques des canalisations électriques dues
- Du réglage et du calibre des coupes circuits ou disjoncteurs
- Des protections contre les courts-circuits et les surintensités.
- Du niveau de bruit et d'interférence des appareils en fonctionnement
- Des organes de sécurité
- Des coupures SSI
- De l'ensemble des équipements mis en place (compris essais sonorisation et calibrage avec le fabriquant)
- Du paramétrage général de l'installation

Des examens devront être renouvelés régulièrement et toutes les fois qu'il sera nécessaire par un personnel technique qualifié, et notamment à la suite de toute défaillance du matériel, des engins, des installations ou des dispositifs de sécurité, après constatation de tout incident ayant pu provoquer un désordre dans l'installation.

L'entrepreneur titulaire précisera, dans le cadre de la réalisation du Dossier des Ouvrages exécutés (DOE), les modalités d'entretien des équipements fournis, avec notamment les types de produits à utiliser et ceux à proscrire impérativement. Il remettra également dans son dossier l'ensemble des documents d'exécution et dernier indice, les PV de certifications de classement au feu pour chaque matériau utilisé.

4 PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES RÉSEAUX

4.1 GENERALITES

Ce lot comprend la réalisation de l'ensemble des réseaux courants forts et courants faibles nécessaires au bon fonctionnement des installations scéniques projetées.

L'adjudicataire doit prendre en compte les éventuels changements pouvant intervenir dans les spécifications des câbles, des prises, des passages de câbles ou des emplacements des prises ou des appareils alimentés par ces réseaux, dus, ou à un changement du type d'appareils proposés, ou à une impossibilité de la part des lots techniques à intégrer les réseaux aux emplacements prévus.

Ces éventuelles modifications ne doivent faire l'objet d'aucune plus-value et être intégrées dans le montant du présent lot.

Ce lot comprend la fourniture, la mise en œuvre des nouveaux réseaux ainsi que tous les raccordements à l'installation mise en place par le Lot Électricité Bâtiment.

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en œuvre de tous les câbles, cheminements, chemins de câbles, boitiers de prises, boites de dérivation et de répartition, fourreaux, armoires, nécessaires à la réalisation de l'ensemble.

L'offre remise par chaque entreprise doit être conforme aux normes en vigueur et doit obtenir l'approbation du Bureau de Contrôle de la Maîtrise d'Ouvrage.

L'adjudicataire doit prendre en compte les éventuels changements pouvant intervenir dans les spécifications des câbles, des prises, des passages de câbles ou des emplacements des prises ou des appareils alimentés par ces réseaux, dus, ou à un changement du type d'appareils proposés, ou à une impossibilité de la part des lots techniques à intégrer les réseaux aux emplacements prévus.

Ces éventuelles modifications ne doivent faire l'objet d'aucune plus-value et être intégrées dans le montant du présent lot.

Le présent lot comprend la fourniture et la mise en œuvre de tous les câbles, cheminements, chemins de câbles, boitiers de prises, boites de dérivation et de répartition, fourreaux, armoires, nécessaires à la réalisation de l'ensemble.

L'offre remise par chaque entreprise doit être conforme aux normes en vigueur et doit obtenir l'approbation du Bureau de Contrôle de la Maîtrise d'œuvre.

Dans le cas d'un désaccord avec le Bureau de Contrôle, l'adjudicataire doit se mettre en conformité aux demandes du Bureau de Contrôle, et ce, sans modification du montant du lot.

L'adjudicataire doit, en fin de travaux, assurer la bonne tenue des essais et vérifications demandées par le Maître d'Ouvrage.

Les sections des conducteurs portées sur les plans et le présent descriptif ne sont données qu'à titre indicatif et pour des conducteurs de cuivre.

Les sections données dans ce présent descriptif sont des minima qu'il convient de respecter.

La chute de tension ne doit pas excéder 3 % pour l'éclairage et 5 % pour la force motrice, entre le TGBT et le point d'utilisation.

Toutes les dérivations sont exécutées au moyen de boites de dérivation étanches, fixées à la structure du bâtiment, numérotées sur les capots et repérées sur les plans DOE.

Lorsqu'il y a pose de 3 câbles ou plus, ils sont posés sur chemins de câbles fournis par l'entrepreneur du présent lot.

Les cheminements de câbles, dans les parties visibles du public et accessibles aux personnes autres que les techniciens de maintenance doivent faire l'objet d'un soin esthétique particulier, et doivent dans tous les cas, obtenir l'approbation du Maître d'œuvre avant exécution.

Tous les câbles accessibles doivent être protégés mécaniquement.

Chaque circuit est repéré à l'aide d'étiquettes gravées indiquant sa fonction et son aboutissement.

4.2 DONNEES ELECTRIQUES

Ces informations sont données à titre indicatif.

4.2.1 NATURE DU COURANT :

La nature du courant fourni est, suivant le cas :

- Triphasé 400 V + Terre
- Triphasé 400 V + Neutre + Terre
- Monophasé 230 V Phase + Neutre + Terre

4.2.2 REGIME DE NEUTRE :

Le régime de neutre de l'installation de distribution électrique des courants forts est :

- TT ou TNS Mise au Neutre

Toutes les masses de l'installation électrique sont reliées au point Neutre de l'alimentation, celui-ci étant mis à la terre.

Les installations d'éclairage gradué sont alimentées à partir d'un transformateur BT/BT de séparation situant la limite galvanique (à la charge du Lot Électricité Bâtiment).

En aval de ce transformateur, le régime de Neutre est :

- TT ou TNS Mise au Neutre

4.2.3 CHUTE DE TENSION :

Sauf précision et accord écrit du Maître d'œuvre, les chutes de tension maxima sont à partir du point d'alimentation en attente :

- Éclairage : 3 %
- Force : 5 %

4.2.4 SELECTIVITE :

Un défaut, survenant sur un point quelconque de l'installation, doit être éliminé par l'appareil de protection placé immédiatement en amont du défaut et lui seul.

Cette sélectivité peut être réalisée soit de façon ampèremétrique, ou chronométrique, ou mixte.

4.2.5 TERRE :

L'Entreprise raccorde ses équipements en étoile sur le Centre de Masse situé sur l'armoire divisionnaire. Cette distribution doit être entièrement isolée.

Provisoirement, il raccorde ses équipements sur une terre isolée à déterminer avec le Lot Électricité du Bâtiment.

4.2.6 PRISE DE TERRE SONORISATION

Un réseau de Terre spécifique pour les installations audio-vidéo est mis en place par le Lot Électricité Bâtiment.

Elle aboutit dans les armoires divisionnaires de sonorisation.

La résistance est inférieure à 0,5 Ohms

4.2.7 MISE A LA TERRE

Toutes les masses des installations électriques sont mises à la Terre et l'équipotentialité de toutes les parties métalliques est réalisée conformément à la NFC 15100, à partir du conducteur de protection mis à disposition par le titulaire du Lot Électricité Bâtiment à proximité immédiate de chacun des tableaux électriques.

Les installations sont réalisées avec des masses " châssis " et des masses " modulation ".

Masse " châssis "

Les baies ou racks métalliques sont interconnectés par une tresse de masse.

Les tresses sont connectées à la terre générale par les chemins les plus courts possibles à l'aide d'une tresse métallique ou d'un conducteur plat en cuivre d'une section minimale de 28 mm².

Masse " modulation "

Les masses " modulation " sont isolées des masses métalliques dans les appareils eux-mêmes et dans le câblage.

Elles sont connectées en étoile à partir d'un seul point de la masse générale et protégées contre les contacts métalliques à l'intérieur des appareils et dans les installations.

4.2.8 DISPOSITIFS DE PROTECTION :

Les intensités de réglage, le pouvoir de coupure et le réglage des relais sont choisis par l'entrepreneur, en fonction des installations réellement réalisées (puissance, longueur, section)

Les dispositions de protection des circuits électriques sont conformes aux indications des normes et décrets en vigueur dans leur dernière édition.

Ils sont choisis pour permettre, en cas de défaut localisé, la continuité de la distribution électrique sur le reste de l'installation. Pour cela, ils doivent pouvoir assurer sélectivement et avec le pouvoir de coupure suffisant, la protection contre les surintensités (surcharge ou court-circuit et les contacts indirects.

Ils sont de marque UNELEC, MERLIN GERIN, HAGER, LEGRAND, TÉLÉMÉCANIQUE ou équivalent approuvé.

Type de protection :

Toutes les protections sont assurées par des disjoncteurs multipolaires phase + neutre

Pouvoir de coupure :

Les dispositifs de protection protégeant les circuits contre les surintensités et les personnes contre les courants de défaut à la terre, doivent avoir un pouvoir de coupure au moins égal au courant de court-circuit pouvant apparaître au point où ces appareils sont situés.

Sélectivité :

Le type, le réglage ou le calibre des dispositifs de protection contre les courts-circuits, les surcharges et les contacts indirects sont déterminés pour assurer une protection sélective, c'est-à-

dire que tout défaut doit être éliminé par le premier dispositif amont conçu pour la protection contre un tel défaut.

Observations concernant les alimentations des gradateurs :

Le diamètre nominal du Neutre doit être égal au diamètre nominal de la Phase.

Dans le montage à 3 gradateurs alimentés en triphasé avec conducteur de retour commun, le courant dans le conducteur neutre, atteint, à cause des harmoniques, à mi-profondeur de réglage, une valeur efficace ÉGALE à celle des courants dans les fils de phase à pleine ouverture.

Les quatre pôles (3 phases et Neutre) sont protégés individuellement pour les mêmes valeurs de charge.

La fourniture, la pose et les raccordements des câbles d'alimentation de chaque armoire de gradateurs depuis cette armoire divisionnaire sont dus par le Groupement.

4.2.9 CONDUCTEURS DE POTENTIEL ZERO

Les conducteurs de potentiel zéro dans les circuits auxiliaires sont traités comme les masses " modulation " et protégés comme elles des courants intempestifs pouvant apparaître entre les masses " châssis " et " modulation " en cas de défaut sur les alimentations.

4.2.10 FABRICATION ET MATERIELS ELECTRIQUES EMPLOYES

Tous les matériels employés doivent être neufs et rigoureusement identiques aux matériels spécifiés dans le présent document en ce qui concerne la marque, le type et la référence.

Indépendamment de leur conformité avec les règlements et textes précités, les matériaux et fournitures employés sont toujours neufs, d'un type normalisé de première qualité et mis en œuvre avec le meilleur fini, suivant les règles de l'Art et de la bonne construction.

En l'absence de prescriptions, les fournitures doivent être de fabrication courante, suivie et de bonne qualité.

Les matériels doivent :

- Être munis de leur étiquette d'origine,
- Avoir une estampille ou un certificat de qualité, délivré par un Organisme Officiel, chaque fois qu'une telle qualification existe (NF. USE),
- Être garantis par le constructeur pour l'utilisation envisagée,
- Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine.

Note importante :

Toutes les protections (Arrivées et Départs) sont équipées, chacune, d'un contact de défaut.

Tous ces contacts sont câblés en parallèle (Contact Fermé/Défaut) et ramenés en un seul point sur 2 bornes libres de potentiel pour alarme extérieure (hors lot).

Chaque tableau est équipé de :

- Un interrupteur ou un disjoncteur et un contacteur général d'arrivée,
- " n " disjoncteurs différentiels 30 mA bipolaires, tétrapolaires, de protection des circuits,
- Contacts de défaut (synthèse vers alarme extérieure),
- Un arrêt d'urgence en façade,
- " n " voyants de signalisation en façade,
- " n " boutons poussoirs lumineux de commande des contacteurs en façade,
- Télérupteurs, contacteurs, etc.,
- La filerie, la barrette de terre,
- Borniers de raccordement des câbles,

- Repérage des appareils,
- Un porte plan,
- Des réserves,
- Des caches réglementaires,
- Etc.

4.2.11 CHEMINS DE CABLES

Il est installé un chemin de câble systématiquement même pour un seul câble.

Marque : CES ou équivalent approuvé

Type : dalle marine noire, bords soyés, hauteur 48 ou 24 mm, tôle d'acier galvanisé à chaud + capot noir plein.

Ils seront posés en drapeau – verticalement appuyés sur les murs (pas de cheminement horizontaux – pas de saillie).

Il est prévu 2 cheminements de réseaux indépendants ; Un pour les Courants Forts et un pour les Courants Faibles.

Ces cheminements Courants Forts et Courants Faibles sont séparés de 50 cm minimum pour éviter toute perturbation sur les réseaux de sonorisation en particulier.

En cas de circulation obligatoire en parallèle d'un cheminement Courants Forts et haut-parleur (HP) on respectera une distance minimum de 50 cm entre les 2 chemins de câbles.

Pour les lignes "micros" et "+4 dB" (sortie de console) des Réseaux Électricité Scénique Courants Faibles, les circulations se font sur chemins de câbles métalliques (avec couvercles noirs dans les parties accessibles).

Les chemins de câbles sont de largeur suffisante (mini 400 mm) pour séparer les câbles de modulations micros de ceux des modulations +4dB. Les modulations micros sont disposées sur un des côtés du chemin les modulations +4dB utilisent l'autre.

Les chemins de câbles comportant du réseau informatique (ex : liaison DATA jeu d'orgues) sont également séparés de 50 cm de tout réseau pour éclairage fluorescent et gradué.

4.2.12 MONTAGE - MISE EN ŒUVRE DES CHEMINS DE CABLES

Tous les chemins de câble du même type sont installés de façon jointive.

Les chemins de câbles courants faibles peuvent être équipés de cornières de séparation pour différencier les types.

Les chemins de câbles sont dimensionnés pour pose jointive des câbles en deux couches et doivent permettre une extension ultérieure des installations de 20 %

Les supports et les espaces entre supports sont calculés suivant les charges admissibles des types de chemins de câbles, et en considérant 2 couches de câbles par chemin de câbles.

Les supports par tiges filetées sont autorisés pour les chemins de câbles n'excédant pas 100 mm de largeur, au-delà de cette largeur, ils sont interdits.

Les supports type console sont réalisés en acier galvanisé à chaud de chez CES (ou équivalent approuvé) pour les simples cheminements (suivant la largeur des chemins de câbles) ou montant en fer U galvanisé à chaud pour plusieurs cheminements superposés avec les consoles de chez CES, indiquées ci-dessus, fixées au fer U, pour montage mural à l'aide de vis M12 et de chevilles à expansion, ou scellements.

Les supports type PENDARD (ou équivalent approuvé) sont réalisés en acier galvanisé à chaud (fer U) et plaque de fixation de 200 x 200 mm, soudés, (longueur suivant le nombre de chemins de

câbles) avec les consoles indiquées ci-dessus fixées au fer U, pour montage vertical (PENDARD) à l'aide de vis M14 et de chevilles à expansion.

Les virages, dérivations, changements de direction, concaves ou convexes, les dérivations en croix ou tés sont réalisés en chemins de câbles identiques aux chemins de câbles droits.

La continuité des masses des chemins de câbles est assurée et maintenue tout au long des différents parcours et réalisée par éclissages boulonnés d'assemblage des éléments.

4.3 CABLES ET CONDUCTEURS

Les câbles utilisés sont :

- Pour les **liaisons vidéo coaxiales**, des câbles du type KX8 ou de type " S2CEB 4VCB753 " ou certifiées HDSDI ou équivalent approuvé.
- Pour les **liaisons audios**, des câbles multipaires isolés paire par paire et blindés par tresse ou guipage métallique conformes à l'ensemble des liaisons audio installées.
- Pour les **liaisons ordres**, des câbles 2 paires isolées paire par paire et blindés par tresse ou guipage métallique de type " S2CEB-MPA-02 " ou équivalent approuvé.
- Pour les **liaisons électriques**, des câbles industriels H07 NRF, correctement dimensionnés et conformes aux exigences exprimées par ailleurs pour le réseau Électricité.

4.3.1 POSE DES CABLES ET CONDUCTEURS

La pose des câbles en vrac est rigoureusement interdite.

Dans le cas d'un câble ou de plusieurs conducteurs posés sous conduit, la section totale de celui-ci est égale à 3 fois la section du câble ou des conducteurs.

En aucun cas, un conducteur vert/jaune ne peut être utilisé pour une autre fonction que le conducteur de protection (PE) et ne doit comporter aucun autre repère.

Sur chemins de câbles :

L'ensemble des câbles est placé sur des chemins de câbles spécifiques (maximum 2 couches) conformément au chapitre précédent du présent document.

Individuelle :

- Soit sous conduit IRO pour montage en apparent fixé solidement par chevilles et colliers RILSAN (ou équivalent approuvé) espacés de 0,60 m maxi.
- Soit sous conduit ICD (ou équivalent approuvé) pour montage en encastré (béton) mis en place avant coulage par le titulaire du lot responsable de ses canalisations
- Soit sous conduit ICO (ou équivalent approuvé) pour montage en vide de construction
- Soit sous conduit acier MRB (ou équivalent approuvé) pour montage en apparent, convenablement ébarbé, muni d'embouts et fixés solidement par colliers métalliques et vis mécaniques espacés de 0,60 m maxi.

Les règles d'installation classiques suivantes doivent être respectées :

- Les chemins de câbles horizontaux sont disposés de façon à permettre la pose directe des câbles plutôt que le tirage,
- Les câbles sont rangés et fixés en nappe par des colliers tous les 4 mètres en parcours horizontal et tous les 2 mètres en parcours vertical,
- Hors des chemins de câbles, ils sont fixés par des colliers tous les 80 cm,
- Les câbles de distribution finale ne se terminant pas sur des boitiers ou platines sont fixés au niveau de leur sortie du cheminement vers l'appareil à desservir,

- Les rayons de courbure sont respectés et les protections mécaniques des câbles renforcées partout où des difficultés prévisibles pourraient apparaître,
- D'une façon générale les câbles sont ouverts sur le minimum de longueur et les multipaires sont maintenus en paires jusqu'au point de raccordement,

Pour les raccordements à une baie, le câblage interne à la baie se fait en goulotte plastique avec couvercle. Les câbles sont attachés dans les goulottes et toronnés dans les passages apparents.

Les raccordements sur les terminaux se font avec les connecteurs spécifiques appropriés repérés de façon lisible et imperdable.

Aucune fixation par collage ou agrafage n'est acceptable, sauf dérogation accordée par le Maître d'œuvre pour des problèmes d'intégration liés à des impossibilités techniques.

4.4 ARMOIRES

Dans chaque local technique ou implantation spécifiée au présent CCTP, une armoire électrique métallique fournie et installée par le présent lot regroupe :

- Les protections des départs (disjoncteur C60 ou équivalent, puissance et courbe adaptées à déterminer, protection différentielle 30 ou 300 mA selon le cas),
- Les automatismes de mise en route des équipements,
- Un système de temporisation pour décaler la mise en route et les coupures des amplificateurs de puissance audio par rapport aux autres départs selon le cas
- Les interrupteurs principaux et voyants d'états (sur le plastron de l'armoire),
- L'entrée des câbles dans l'armoire (à travers des presse-étoupes métalliques exclusivement),
- Le repérage de chaque départ sur étiquette gravée,
- Le repérage normalisé de chaque fil à chacune de ses extrémités.

Elles sont équipées, chacune, au minimum d'un arrêt d'urgence, d'un voyant de présence de tension situé sur la face avant.

Toutes les fileries sont repérées au tenant et à l'aboutissant et placées sous goulotte.

Tous les câbles sont raccordés sur bornes.

Tous les appareils sont convenablement repérés.

Toutes les parties actives apparentes sont protégées par écran.

Chaque tableau ou boitier est équipé d'un porte-plan et des caches réglementaires.

Suivant leur localisation les armoires pourront être de coloris noir (plateau de scène par exemple).

Ils sont dimensionnés avec une prévision d'adjonction de 20 % de matériel en plus (volume et surface libre).

Les protections sont installées sur tous les conducteurs actifs, y compris le conducteur neutre conformément à la norme NFC 15100.

Le pouvoir de coupure des appareils de protection doit être choisi en tenant compte du courant de court-circuit du jeu de barres sur lequel ils se raccordent.

Les armoires de gradateurs répondent à des prescriptions particulières décrites plus loin.

4.5 ALIMENTATIONS

Concernant la distribution de l'énergie électrique, l'entreprise se rapprochera du Lot Électricité Bâtiment et du Maître d'œuvre, dans les 10 jours suivants l'attribution de son marché, pour se faire

livrer dans les locaux techniques et sur leurs points d'implantation, les alimentations de la puissance qu'il estimera nécessaire pour chaque ensemble d'équipements à installer.

Sont à la charge du présent lot, les tableaux électriques nécessaires au fonctionnement du système faisant l'objet de ce lot.

4.6 TABLEAUX ET BOITIERS ÉLECTRIQUES

Sauf indications contraires, les tableaux et boitiers sont réalisés avec châssis support matériel, enveloppe métallique peinte monobloc et portes équipées de poignées avec serrures à clef et à crémones pour fermeture haute et basse.

Ces armoires, tableaux et boitiers sont posés si nécessaire sur **plots insonorisants** conformément aux prescriptions de l'Acousticien.

Ils sont équipés, chacun, au minimum d'un arrêt d'urgence, d'un voyant de présence de tension situé sur la face avant.

Toutes les fileries sont repérées au tenant et à l'aboutissant et placées sous goulotte.

Tous les câbles sont raccordés sur bornes.

Tous les appareils sont convenablement repérés.

Toutes les parties actives apparentes sont protégées par écran.

Chaque tableau ou boitier est équipé d'un porte-plan et des caches réglementaires.

Ils sont dimensionnés avec une prévision d'adjonction de 20 % de matériel en plus (volume et surface libre).

Suivant leur localisation les armoires pourront être de coloris noir (plateau de scène par exemple).

Les protections sont installées sur tous les conducteurs actifs y compris le conducteur neutre conformément à la norme NFC 15100

Le pouvoir de coupure des appareils de protection doit être choisi en tenant compte du courant de court-circuit du jeu de barres sur lequel ils se raccordent.

4.6.1 BORNES ET BORNIERS :

Les bornes sont du type à vis, en PVC, modulaires, avec repérage intégré.

Elles sont montées sur rail DIN, distant de 50 mm de tous autres appareils électriques.

Si l'installation nécessite plusieurs rails de borniers, ils sont distants de 100 mm au minimum.

Chaque borne est dimensionnée pour la section du fil du câble s'y raccordant, et ne recevra qu'un seul fil de câble.

Les composants électroniques éventuels sont connectés par soudure et gaine thermorétractable.

Les divers conducteurs de protection sont raccordés sur une barre regroupant les équipotentialités des organes métalliques du tableau et connectés au conducteur de protection de l'alimentation.

Toutes les bornes et les borniers sont repérés.

4.6.2 PEINTURE TOLERIE DES ARMOIRES ET BOITIERS :

Toute couleur doit faire l'objet d'une approbation préalable accordée par le Maître d'œuvre.

Sauf précisions particulières de la Maîtrise d'œuvre pour les armoires et boitiers intégrés en salle ou visibles du public, les armoires et boitiers installés aux plateaux sont peints en noir mat.

Ce traitement comportera au minimum :

- 1couche antirouille,
- 1 couche d'apprêt,
- 1 couche de laque,
- 1 couche de finition,
- Teinte (sauf précisions) : Gris RAL 7503 - Panneaux et portes

Gris RAL 7503 - Montants et Traverses – ou RAL 9005 ou 9004 (à définir avec architecte) dans les espaces visibles (plateau, etc.)

4.6.3 ÉTANCHEITE ET VENTILATION :

Tous les tableaux et boitiers électriques auront un degré de protection correspondant au degré d'humidité des locaux dans lesquels ils sont installés et conformément à la norme NFC 20.010

Dans tous les cas, les entrées de câbles par le haut s'effectueront par presse-étoupe à travers des plaques de fermeture (non conductibles pour les fortes intensités, amagnétiques).

Les tableaux comporteront sur chaque porte des ouïes de ventilation équipées de filtres.

4.7 BOITIERS

Sauf précision, les boitiers et platines sont sans porte de protection et présentent en face avant une platine correctement dimensionnée. Les platines sont repérées globalement et connecteur par connecteur, selon les consignes indiquées ci-après.

Il est possible qu'un certain nombre de prises électriques soient à rajouter dans l'installation projetée. Leur fourniture, leur raccordement et leur identification sont à la charge de l'entreprise du présent lot. Sauf indications spécifiées plus loin, les prises sont à la norme P 17, les boites de type LTA, BOXSOL ou équivalent. Les prises, groupes de prises ou boites de prises du réseau " Audiovisuel " sont signalés spécifiquement (gravure ou coloration bleue des prises de CF) et repérés.

4.8 REPERAGE

L'Entreprise doit le repérage total de l'installation (chemins de câbles, liaisons, prises, boitiers, armoires, baies, etc.) et respecte strictement la nomenclature indiquée par le maître d'œuvre.

4.8.1 IDENTIFICATION DES APPAREILS :

Tous les appareils sont repérés conformément aux schémas électriques à l'aide d'une étiquette Gravoply (de longueur appropriée à l'appareil repéré) fond noir, gravée Blanc, hauteur des repères 4 mm, fixée par collage sur les couvercles de goulotte ou plastrons ou sur la face interne des portes pour le matériel situé en face avant.

Pour éviter toute confusion de repères lors des démontages éventuels des couvercles de goulottes ou plastrons, ces derniers sont repérés à une extrémité, concordant avec le même repère d'ordre numérique qui est collé sur la goulotte verticale (partie fixe) ou plastrons, à l'aide d'étiquettes Gravoply fond noir, gravées Blanc, fixées par collage.

4.8.2 REPERAGE DES CHEMINS DE CABLES :

Tous les chemins de câbles sont repérés au tenant et à l'aboutissant, sur leur cheminement au minimum tous les 10 mètres, en amont et en aval des traversées de parois ou dalles à l'aide d'étiquettes Gravoply de couleur (suivant ci-après) dimensions 120 x 20 mm, fixées au chemin de câbles par 2 colliers RILSAN.

Courants Forts

Commande et contrôle :

Ces chemins de câbles, où chemineront les câbles de commande contrôle sont repérés comme suit :

C.220 (Câbles 220 V) Étiquette couleur Noir gravure Blanche,

Basse tension :

Ces chemins de câbles supporteront les câbles de distribution 220 V - 380 V et sont repérés comme suit :

BT.1 (suivant nombre de chemins de câbles installés),

Étiquette couleur Jaune gravure Blanche.

Courants Faibles

DAT :

Ces chemins de câbles supporteront les câbles correspondant au réseau DATA et sont repérés comme suit:

DAT 1 (suivant nombre de chemins de câbles installés),

Étiquette couleur Violet gravure Blanche

INF :

- Ces chemins de câbles supporteront les câbles correspondant aux liaisons infrarouges et sont repérés comme suit :
- INF.1 (suivant nombre de chemins de câbles installés)
- Étiquette couleur Jaune gravure Blanche

VID :

- Ces chemins de câbles supporteront les câbles correspondant aux réseaux VIDÉO et sont repérés comme suit :
- VID.1 (suivant nombre de chemins de câbles installés)
- Étiquette couleur Bleu gravure Blanche

SON :

- Ces chemins de câbles supporteront les câbles correspondant aux réseaux SONORISATION et sont repérés comme suit :
- SON.1 (suivant nombre de chemins de câbles installés)
- Étiquette couleur Bleu gravure Blanche

Ces propositions sont données à titre indicatif et sont sujettes à concertation avec la maîtrise d'œuvre.

4.8.3 REPERAGE DES BOITIERS TERMINAUX

Les **boitiers terminaux** sont repérés sur une partie fixe à l'aide d'étiquettes DILOPHANE gravées portant au moins les indications suivantes :

- Dénomination précise du lieu d'implantation
- Nom du tableau de rattachement
- Nomenclature de la zone desservie (ex : scène, salle)
- Numéro de boitier dans cette zone.

Dans chaque boitier et sur chaque platine, tous les connecteurs sont repérés individuellement de façon précise.

Dimension des écritures suivant la norme NF E 04-505 " écriture ".

Maintien sans altération entre -5° C et + 65°C -

Résistance aux solvants suivant la norme NF C 20 627 " immersion dans les solvants de nettoyage ". Adhérence des marquages capable de subir avec succès l'essai 13a - méthode du ruban adhésif - de la norme NF C 93 702 " adhérence des revêtements "

Les mêmes consignes de repérage s'appliquent aux **baies** sur lesquelles chaque embase est repérée par nature et destination et chaque ensemble ou sous-ensemble de raccords est repéré par sa fonction générale.

Le repérage comprend aussi l'étiquetage des éléments internes aux baies (torons de câbles, prises électriques, arrière des appareils, etc.) afin d'en faciliter l'exploitation et la maintenance.

4.9 REPERAGE DE JEU DE BARRES :

Les jeux de barres sont obligatoirement repérés par bandes ou peinture (bandes de 15 mm de large espacées sur toute la longueur ou à chaque emplacement accessible ou dans chaque compartiment).

Nota :

Les repères d'embouts 01.02 sont toujours réservés à la commande,

Les repères d'embouts 03.04 sont toujours réservés à la signalisation,

Les autres fils sont repérés conformément aux schémas de réalisation,

4.9.1 IDENTIFICATION DES TABLEAUX ET BOITIERS :

Tous les tableaux et boitiers sont repérés à l'aide d'une étiquette Gravoply (ou équivalent approuvé) de 100 x 40 mm, fond noir, gravée Blanc, hauteur des repères 20 mm, fixée par 4 rivets noirs.

Clef :

Toutes les portes des tableaux et boitiers électriques sont équipées de serrure.

Marque : RONIS

Type : n° 455

4.9.2 IDENTIFICATION DES CABLES ET CONDUCTEURS :

Toutes les canalisations sont repérées au tenant et à l'aboutissant, sur leur cheminement au minimum tous les 10 mètres, en amont et en aval des traversées de parois ou dalles à l'aide de repères marque PARTEX (ou équivalent approuvé) jaune, glissés sur une plaquette attachée au câble par 2 colliers RILSAN (ou équivalent approuvé).

Chaque conducteur de chaque canalisation comporte, côté bornier de raccordement, le même repère que la borne où il se raccorde.

Les sections des conducteurs indiquées sur les schémas ne sont données qu'à titre indicatif pour des conducteurs en cuivre, et doivent être recalculées par le titulaire du présent lot.

Dans tous les cas, la section du conducteur de neutre est au moins égale à la section du conducteur de phase auquel il est associé.

Tous les conducteurs sont repérés aux 2 extrémités à l'aide d'embout repère système CAB 3 de chez Legrand ou équivalent approuvé.

Les **câbles** sont repérés à chaque extrémité, tous les 10 mètres et à chaque changement de direction par étiquettes de type SCOTCHCALL ou équivalent portant au moins les indications suivantes :

" Application véhiculée - n° de câble dans ce type d'application - origine - extrémité - longueur ".

4.10 CARNET DE CABLES

L'Entreprise établit le **carnet de câbles** détaillé et précis de l'installation. Ce carnet comprend également la nomenclature, la description et le positionnement des boitiers terminaux.

4.11 BAIES

Dans les locaux techniques, l'Entreprise réalise autant que possible les rassemblements de matériels et connexions sur des baies 19 '' de type métallique 600 x 650. Leur hauteur est définie en fonction de l'aménagement possible de la pièce et du nombre d'unités nécessaire.

Sauf impossibilité, des emplacements d'1 U entre les appareils sont préservés afin d'éviter les interactivités et les surchauffes. Ces emplacements sont bouchés par des panneaux d'aération.

Certains appareils sont donc à livrer dans leur version " rackable ". Les Rack-Mount, glissières latérales, plateaux mobiles et autres accessoires, ainsi que la mise en rack font partie de la fourniture du présent lot.

4.12 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES ECLAIRAGE

4.12.1 GENERALITES

Ce lot se compose des instruments de commande et de pilotage (jeux d'orgues) et de plusieurs ensembles de gradation mobile.

L'entreprise est libre de proposer un assemblage de produits de marques différentes, sous la réserve évidente d'assurer toutes les compatibilités techniques entre les différents matériels.

La conformité au CCTP, le choix des matériels qui est retenu dans le cadre du marché, l'acceptation des options singulières inhérentes aux produits proposés sont du ressort exclusif de la maîtrise d'œuvre.

4.12.2 JEUX D'ORGUES

Le système de pilotage des circuits (jeux d'orgues), intégrant ou non la fonction de console de projecteurs automatisés, qui sont préconisés par la maîtrise d'œuvre, peut-être de marques différentes à celles des gradateurs préconisés.

L'entreprise, outre la fourniture, la pose et le raccordement des jeux, doit procéder à l'ensemble des essais de jeu d'orgue, avec les gradateurs en charge

En vue de la réception des ouvrages, chaque essai, dans chaque salle, fera l'objet d'une fiche de contrôle particulière. Cette fiche est transmise avec les DOE.

Ces essais feront l'objet d'une procédure d'exécution soumise à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

4.13 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES SONORISATION

4.13.1 GENERALITES

Les systèmes de sonorisation ont pour vocation essentielle la sonorisation de conférence, de concerts, de manifestations de création, et doivent être suffisamment souples pour s'adapter aux différentes configurations des salles.

Le renfort acoustique est adapté pour les formes théâtrales ou le concert classique, pour la diffusion de musique enregistrée, le concert jazz ou la variété de niveau sonore modéré.

La diffusion du son est considérée comme un élément participant pleinement aux contraintes liées à leurs diverses configurations.

Les appareils de diffusion de ce système doivent s'intégrer harmonieusement dans les structures techniques et décoratives de la salle.

Chaque système est une combinaison d'enceintes actives ou passives, complétées par une ou plusieurs enceintes de renfort des graves.

Ces enceintes de diffusion sont installées à la demande en fonction du programme.

Des appareils dotés de programmes de mémorisation permettent de sauvegarder différentes configurations d'utilisation du système.

Un ensemble de dispositifs de traitement du signal, de correcteurs, de patchs, optimisent simultanément et dans leur interaction la configuration sonore mise en œuvre.

Chaque type de représentation a sa propre couleur et intensité sonore adaptable à cette salle.

Chaque système permet de configurer des sonorités de salle et de les restituer automatiquement selon les types de manifestations (théâtre, danse, musique classique, jazz, cabaret, conférences).

Chaque dispositif peut être complété par les retours de scène, ou du matériel complémentaire.

4.13.2 GENERALITES SUR LA DISTRIBUTION AUDIO

La distribution audio se fait par un réseau de câbles multi-paires avec paires blindées par tresse ou guipage métallique et isolées paire par paire.

Toutes les entrées et sorties "audio" des appareils sont symétrisées et ramenées aux impédances et niveaux suivants :

- Impédance des entrées "micro" supérieure à 2 kΩ, sensibilité variable de - 70 dBu à - 10 dBu,
- Impédance des entrées "ligne" supérieure à 10 kΩ, sensibilité nominale de + 4 dBu,
- Impédance des sorties "ligne" inférieure à 50 Ω, niveau de sortie maximum supérieur à 20 dBu (nominal + 4 dBu).

En cas d'utilisation de câbles à une seule paire ceux-ci doivent offrir les caractéristiques suivantes :

- Conducteurs isolés de section 0,18 mm² en cuivre "multi brins",
- Blindage par tresse cuivre ou guipage à fort taux de recouvrement (les blindages par feuillard métallique seront refusés),
- Enrobage externe PVC,
- Résistance des conducteurs et du blindage meilleure que 130 et 35 Ω/km,
- Capacité entre conducteurs et blindage meilleure que 130 nF/km,

Un carnet de câbles est fourni avant installation.

Chaque câble et chaque conduit (chemin de câble ou fourreau) est repéré selon les règles de l'Art aux deux extrémités (et à chaque changement de direction pour les conduits).

Les câbles sont posés sur chemins de câbles métalliques ou en fourreaux résistants à l'écrasement et répondent aux normes de sécurité et d'isolement des câbles.

Les terminaisons des câbles et raccordements des câbles sont :

- Pour les connecteurs et embases multibroches, de type encastré avec système de verrouillage (idem pour les connecteurs prolongateurs). Chaque paire est repérée et raccordée sur 3 points du connecteur afin de conserver les isolements des blindages.
- Pour les embases individuelles montées sur boitier, de type XLR 3 (ou NEUTRIK).
- Pour les éclatés sur XLR 3 ou NEUTRIK après surgainage des extrémités en matériau thermo rétractable et repérage. L'éclaté mesure au moins 60 cm (sauf précisions particulières de la Maîtrise d'œuvre).
- Pour les raccordements à une baie, sur barrettes de type "téléphone" à l'arrière de la baie. Le câblage interne des baies se fait en goulotte plastique avec couvercle. Les câbles sont attachés dans les goulottes et toronnés dans les passages apparents. Les raccordements sur les appareils se font avec les connecteurs spécifiques appropriés repérés de façon lisible et imperdable.

Les câbles de liaisons et raccordement des haut-parleurs sont de type multibrin en cuivre désoxydé. Leurs sections sont telles que les rapports d'impédance des câbles aux HP reliés sont inférieurs à 5 % (les liaisons étant comptées aller et retour évidemment).

Les cheminements se font le plus possible sous tubes métalliques individuels. En cas de cheminement partagé avec d'autres courants faibles la distance minimale d'écartement des réseaux est impérativement de 20 cm.

4.13.2.1 RACKS

Chaque rack ou baie au standard 19 pouces (19'') est de type TRANSRACK ou équivalent approuvé

Elle est équipée d'une porte vitrée et d'un tiroir de rangement (19'' x 4U) pour les bretelles de raccordement et autres accessoires.

Les racks trafic sont pourvus d'une ouverture en face avant et face arrière avec couvercle verrouillable.

Les racks sont pourvus d'une réglette d'éclairage Led,

Ces racks sont équipés de roulettes.

Les racks amplificateurs contrôleur sont pourvus sur leur face arrière, en plus des portes préconisées ou non, d'une grille démontable (par 4 vis VBA) interdisant l'accès à l'arrière des appareils (réglage des switches).

Chaque rack amplification dispose, en pied, d'une plaque de 1 U complémentaire pourvue de deux sorties SpeakON permettant le raccordement des subgraves.

Chaque rack dispose d'au moins 1 U permettant la convection naturelle des dégagements calorifiques entre les séries d'appareils.

Les racks de sonorisation permettent l'installation des différents équipements prévus dans le cadre de ce marché.

Ils sont dimensionnés de manière à permettre l'intégration future d'équipements complémentaires, environ 12 % de réserve.

Chaque rack est alimenté en 220 V par 16A ou 32 A mono depuis les PC directes spécialisée implantées sur zones et livrées par le lot réseaux électricité scénique.

Chaque rack dispose d'une protection individuelle en amont par disjoncteur différentiel correctement calibré (sur face arrière).

Chaque rack comporte :

- 1 unité d'éclairage,
- 3 grilles 3 unités pour extension minimum,
- 1 module d'alimentation avec un voyant de mise sous tension,
- Le module d'alimentation comporte :
- 1 cordon d'alimentation de 2,00 m débrochable avec une prise P17 220 V mono 16 ou 32A,

Raccordement dans les racks :

De manière générale, tous les câbles arrivant dans une baie sont raccordés et repérés individuellement sur des barrettes de type téléphone (Ackerman C26 ou équivalent) situées à l'arrière de cette baie.

Dans tous les cas, l'ergonomie de ces barrettes en rangées de 3 couples arrivées/départs permet des raccordements clairs, aérés et parfaitement accessibles (sans démontage ni déplacement des barrettes).

Tous les points des équipements d'une baie sont reportés sur une barrette, qu'ils soient utilisés ou non - Cette spécification est valable pour le raccordement de tous les patchs.

Le cheminement des câbles internes aux baies se fait dans une goulotte plastique avec couvercle. Les faisceaux sont attachés dans ces goulottes et toronnés dans leurs parties apparentes (au voisinage des appareils)

Chaque cheminement est spécifique et indépendant pour chaque type de câble utilisé (Energie, HP, Micros) Ils doivent permettre une totale accessibilité aux faces arrière des équipements contenus dans chaque baie.

Les raccordements sur les appareils se font avec les connecteurs appropriés qui comportent chacun un repère imperdable.

4.13.2.2 BOITIERS

Dans la mesure du possible, c'est-à-dire chaque fois que les implantations coïncident, les boitiers regroupent l'ensemble des connectiques d'exploitation qu'elles soient audio, vidéo, intercom, etc., et donc les parties HP et les parties micros des boitiers doivent être conçues pour pouvoir s'assembler ou s'insérer dans un boitier plus grand afin de former un ensemble commun.

Les boitiers sont identifiés par étiquette sur plaque gravée et vissée et chaque prise du boitier est identifiée par le même procédé. Les identifications des boitiers sont définies par les exploitants en collaboration avec la Maîtrise d'œuvre.

4.13.2.3 CONNECTEURS OU EMBASES MULTIBROCHES :

Ils sont de type HARTING HANxx DD ou équivalent approuvé.

La position de fixation des boitiers équipés de prises multibroches est à ± 1m20 du sol.

Les embases sont de type "encastré" et comportent le système de verrouillage. Les pivots de verrouillage sont tous vérifiés avant la réception des ouvrages, les manquants sont remplacés.

Les connecteurs "prolongateurs" comportent le système de verrouillage identique

Chaque paire est repérée et raccordée sur le connecteur de manière à conserver tout le long du câblage l'isolement des blindages de chaque paire.

Les contacts "à sertir" sont de type mâle pour les arrivées et femelle pour les départs.

4.13.2.4 EMBASES INDIVIDUELLES MONTEES SUR BOITIER :

Pour les lignes micros :

Elles sont de type NEUTRIK ou équivalent approuvé, XLR3 M pour les arrivées et XLR3 F pour les envois, avec corps anodisé et contact "or"

Sur connectique adéquate pour les enceintes et haut-parleurs (Embases SpeakON montées sur les boitiers de connexion pour les enceintes mobiles).

4.13.2.5 ÉCLATES SUR CONNECTEURS INDIVIDUELS

Le câble de liaison entre la prise multibroche et l'extrémité de l'éclaté mesure ± 8m00

Les éclatés ont une longueur d'environ 1m20,

Chaque paire constituant cet éclaté est surgainé. La gaine utilisée est de type thermo rétractable et, une fois posée, doit donner un ensemble d'une grande résistance mécanique, tout en restant souple.

Les connecteurs sont de type NEUTRIK ou équivalent approuvé, XLR3 M pour les arrivées et XLR3 F pour les envois, avec corps anodisé et contact "or",

4.13.3 GAIN DES AMPLIFICATEURS SONORISATION

Les séries de contrôleurs préconisées par la Maîtrise d'œuvre sont supposées être utilisées avec des amplificateurs ayant une structure de gain de 32 dB.

La protection des contrôleurs sur toutes les séries préconisées est calibrée et optimisée pour des amplificateurs ayant une structure de gain de 32 dB.

Les séries de contrôleurs peuvent être utilisées en toute sécurité avec des amplificateurs ayant un gain inférieur à 32 dB, cependant le niveau de pression sonore maximum du système d'enceinte n'est pas optimisé. Si l'amplificateur dispose d'un gain de plus de 32 dB, dans des cas extrême, l'oscillation du circuit de sense return peut provoquer d'éventuels dégâts sur les enceintes et sur les amplificateurs.

Du fait d'une sensibilité plus faible en entrée sur les amplificateurs à fort gain, il est également possible que les circuits de limitation des contrôleurs n'opèrent pas correctement, En effet, les amplificateurs auraient à écrêter en permanence et opérer dans des conditions pouvant endommager sérieusement les enceintes. Les amplificateurs possédant un gain de plus de 32 dB doivent donc faire l'objet d'un calibrage adéquat.

5 DESCRIPTION DES TRAVAUX – SERRURERIE ET MACHINERIE

Pour permettre des possibilités d'accroches du matériel scénique, un ensemble de supports fixes ou motorisés est réparti côté scène et côté salle. Ces supports sont accompagnés d'équipements spécifiques pour rendre possible une configuration scénique fonctionnelle à minima.

/!\ NOTA : Rugosité et Corrosivité

Le site du projet est caractérisé par une **rugosité de terrain de catégorie II**, applicable à l'ensemble des secteurs de vent. L'ensemble des ouvrages, équipements, matériaux et systèmes mis en œuvre dans le cadre du présent CCTP devra impérativement tenir compte de cette donnée dans leur conception, leur dimensionnement et leur mise en œuvre.

De plus, la corrosivité du site, définie conformément à la norme **ISO 12944-2 : 2018**, classe l'intérieur du bâtiment en **C4** en raison de la forte ventilation naturelle des locaux. Les systèmes de protection anticorrosion, traitements de surface, finitions et choix de matériaux devront être adaptés à ces classes d'exposition, avec une **classe de durabilité minimale M (moyenne)**, afin de garantir la pérennité, la sécurité et les performances des équipements dans le temps.

5.1 GENERAL

5.1.1 MISE EN SERVICE, FORMATION

- *Mise en service*

La mise en service sur les installations de machinerie et serrurerie scénique, visant à la mise en service des équipements, est prévue au titre du projet.

À ce titre sont prévues les prestations suivantes :

- Mise en service complète des installations,
- Essais en charge en fin de chantier suivant la réglementation (en présence du bureau de contrôle de la maîtrise d'ouvrage),
- Le bureau de contrôle de la MOA devra également assister à la mise en service des supports pour les agrès de cirques avec une certification de chaque accroche possible, l'entreprise devra est étiquettes claires indiquant les cas de charges validés avec le bureau de contrôle.
- Essais en présence des exploitants désignés,
- Réglage fin de l'ensemble du matériel,
- Rapport du Consuel,

Nota : il sera prévu au titre du marché les essais en charge sur les équipements de levage (le Bureau de Contrôle de la maîtrise d'ouvrage devra être invité pour ces essais).

- *Formation*

La formation du personnel sur les installations de machinerie et serrurerie scénique, visant à la prise en mains de l'installation, est prévue au titre du projet.

À ce titre sont prévues les prestations suivantes :

- Essais en présence des exploitants désignés,
- Formation du personnel (1 jour pour 2 à 3 personnes).

5.1.2 REALISATION D'UN DOE

Le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) comprend les documents précités ainsi que les notices de fonctionnement et de maintenance. Le nombre d'exemplaires papiers et la forme des documents à fournir figurent dans le CCAP du marché.

Le Dossier, rédigé en français, est constitué selon la charte graphique du chantier et rassemble les différentes pièces dans un ou plusieurs classeurs identiques dûment numérotés (numéro du classeur et nombre total de classeurs). Une version numérique au format PDF et format natif (DWG, IFC, etc…) de la totalité du DOE est également exigé. Les fichiers numériques sont stockés sur CD et sur clef USB.

Le DOE compte à minima :

- L'ensemble des documents, plans, schémas, notes de calcul, notes sur les capacités portantes, étude de diffusion acoustique et synoptiques du dossier d'exécution mis à jour "tel qu'exécuté" (formats PDF et DWG),
- La nomenclature des divers matériels utilisés avec marques, références, calibres et réglages si nécessaire,
- La documentation technique, d'exploitation et d'entretien des différents matériels particuliers (en Français ou traduits en français avec original),
- Les consignes générales de mise en service et d'exploitation, y compris les règles de sécurité à respecter pour l'usage des installations,
- Le procès-verbal des essais et autocontrôles effectués par l'entreprise,
- Les supports informatiques originaux de tous les logiciels implantés dans les différents équipements y compris systèmes d'exploitation et codes sources ainsi que les mots de passe d'accès à ces programmes,
- Les titres de garanties fournisseurs et attestations d'assurances,
- La fourniture des fiches techniques et références de l'ensemble des produits utilisés,
- PV des essais nécessaires au contrôle de la qualité des matériaux en matière de résistance mécanique,
- Les licences d'exploitation des matériels et procédés brevetés, les droits d'usage afférents aux logiciels ainsi que les supports informatiques originaux et les mots de passe d'accès à ces programmes.

Le dossier définitif ne sera transmis qu'après validation de la Maîtrise d'Œuvre, en cas d'avis défavorable l'entreprise dispose d'1 mois pour mettre à jour les documents suivant les indications du Maître d'Œuvre ou du Bureau de Contrôle.

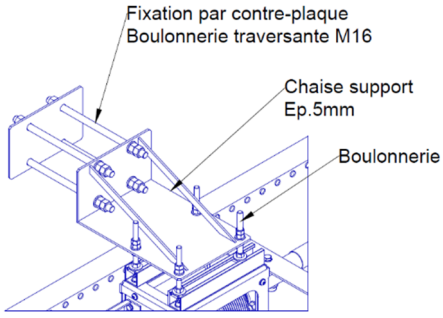
5.2 AMPHITHEATRE DE 600 PLACES

5.2.1 SERRURERIE EN SALLE

5.2.1.1 CHAISE SUPPORT EQUIPE EN MILIEU DE SALLE

Il sera prévu une fixation à l'aide d'une chaise support métallique afin de suspendre l'équipe canadienne en salle à la charpente bois. Cet élément sert de liaison entre l'ossature métallique de l'équipe et la ferme bois de la structure primaire du bâtiment.

Ce système qui reprend la forme d'une console sera fixé par contre-plaque de part et d'autre de la ferme de la charpente et soutenue par une boulonnerie traversante. L'ossature de l'équipe sera elle aussi boulonnée sur la partie basse de la chaise métallique.



Caractéristiques générales :

Localisation :	**En milieu de salle, au croisement entre la poutre basse de la ferme bois et les buttons transversaux au-dessus de chaque tambour de l'équipe canadienne,**
Quantité :	**5 ensembles composés :** **- De contreplaques métalliques cerclant la poutre basse de la ferme bois de la charpente,** **- D'une chaise support et composée d'une plaque métallique 5mm minimum située au-dessus des buttons bois de la charpente et de deux tubes carrés reliés à l'ossature de l'équipe,** **- De la boulonnerie adéquate,**
Dimensions :	**Longueur : 0,30 m environ,** **Largeur : 0,15 m environ,** **Hauteur : 0,20 m environ,**
Entraxe entre ensemble :	**3,00 m,**
Charges d'exploitation :	**Voir note des cas de charges,**
Finitions :	**Coloris noir mat antireflet (RAL 9005) + peinture anti-corrosion,**

Caractéristiques complémentaires :

- Les chaises sont solidement chevillées aux poutres de charpente par l'intermédiaire d'un système de contre plaque et d'une boulonnerie traversante.
- Les chaises sont solidement boulonnées aux équipes par l'intermédiaire de trous oblongs de réglages.
- Des patins résilients de type Linatex de 10 mm sont interposés entre les consoles et les fers d'une part et entre les suspentes et les fers filants d'autre part. Ils minimisent la transmission des vibrations acoustiques dans les voiles.

5.2.2 MACHINERIE EN SALLE

5.2.2.1 EQUIPE CANADIENNE EN MILIEU DE SALLE

Fourniture et pose d'une équipe à tambours motorisées dites « canadiennes » pour l'accroche des éclairages scéniques de face au-dessus des gradins.

Elles sont fixées sous la ferme et les butons en bois de la charpente par l'intermédiaire de chaises métalliques supports décrites au précédent poste « 5.2.1.1 Chaise support équipe en salle ».

Elles sont constituées de tubes d'accroche double dit à « l'américaine ».

Chaque équipe comprend une partie mécanique et une partie de motorisation.

Les équipes motorisées sont mobiles sur toute la profondeur de la scène et de la salle, afin de garantir une couverture complète des besoins d'accrochage. Elles sont à vitesse fixe et sont équipées de fins de course haut et bas, assurant un positionnement sécurisé des charges en mouvement.

Les équipes seront conformes à l'article L57 et à la norme EN 17206 – cas d'utilisation à retenir : UC2.

Caractéristiques générales :

Localisation :	**Sous les chaises supports en salle,**
Quantité :	**1,**
Longueur équipe :	**13,0 m,**
Sections des tubes :	**48,3 mm x 3,2mm d'épaisseur,**
Longueur du tube :	**14,4 m,**

Type :	**Canadienne à tambours pas à gauche / pas à droite, 1 équipes avec 5 tambours – UC2**
Surcharge de levage :	**350 daN,**
Course :	**5,80 m,**
Fins de course :	**Haut et bas (2 arrêts automatiques),**
Manœuvre :	**Electrique,**
Vitesse :	**Fixe 0,20m/s avec démarreur pour limiter les à-coups,**
Accessoires :	**Équipes intégrées dans un pont tridimensionnel (fers d'ossatures primaires) pour rigidifier l'ensemble et faciliter la fixation à la charpente de la salle, coffrets de raccordement, etc.**
Finitions :	**Coloris noir mat antireflet (RAL 9005) + peinture anti-corrosion (traitement tropicalisé),**

Chaque dispositif comportera :

Une partie ossature support avec :
- Une poutre tridimensionnelle recevant l'ensemble du dispositif pour assurer la rigidité et permettre la reprise sous les chaises supports repris sur la charpente bois du bâtiment,

Une partie mécanique avec :
- Tubes doubles formant poutres échelle à l'américaine en tubes d'acier de référence diamètre 48,3 x 3,2mm, manchonnages de 25cm avec soudure bouchons, des barrettes d'espacement des tubes en tubes carrés,
- 2 embouts de protection d'extrémité de porteuse en plastique mou ou caoutchouc non-feu de couleur et 2 embouts noirs pour le tube haut,
- 1 plaque d'affichage de la charge maximale en chiffres et lettres de 50 mm facilement lisibles dans la pénombre, fixées sur le tube haut de la porteuse,
- 1 bague de couleur symbolisant l'axe de la porteuse,
- 5 longueurs de câble d'acier d'un diamètre de 3,75 mm, qualité aviation en acier galvanisé ou de chaîne, avec tendeurs à cliquets, cosse cœurs, etc.
- 5 tambours avec rainurage et flasques permettant l'enroulement de câbles d'acier ou l'entraînement de la chaîne,
- Les tambours seront reliés entre eux par des lignes d'arbres de transmission avec manchons d'accouplement, un rouleau anti-chevauchement des câbles,
- La fin de course bas de la porteuse devra être définie en accord avec les utilisateurs.

Une motorisation avec un treuil électrique qui comprendra :
- 1 motoréducteur de forte capacité adapté à la charge et à la vitesse. Couple roue et vis sans fin,
- Fins de course haut et bas incorporés,
- 1 surcourse de sécurité,
- 1 manivelle de secours avec possibilité de déblocage manuel du frein,
- 1 connecteur d'alimentation,
- Un système de doubles freins : frein moteur et frein de parking en bout de ligne d'arbre de type freins magnétique ou stop-chute intégré à l'équipe (pas de stop-chutes indépendants).

Une armoire d'alimentation :
- Prévue dans le local technique scéno au R+1 au niveau de la régie,
- Une armoire d'alimentation pour l'alimentation des équipes.

Un pupitre de commande avec :
- Un pupitre sur pieds avec roulette et freins (compris tablette repose document repliable) décrit au présent lot « *5.2.3.1 Système de commande de l'équipe canadienne de salle* ».

Etiquettes de charges :
- Sur la porteuse et sur le pupitre seront indiquées les capacités de charges.

5.2.2.2 PANTOGRAPHE FLIP-FLOP POUR EQUIPE CANADIENNE

Fourniture et pose de pantographes flip-flop pour le guidage des câbles d'alimentation sur la porteuse motorisée d'avant-scène. Il est installé sur la porteuse d'avant-scène et sera adapté à la course de celle-ci. Ne devant pas limiter la course de la porteuse (position latérale).

Cette solution de gestion des câbles, permettra d'éviter tout incident technique lors du guidage des câbles. Il sera dimensionné avec suffisamment d'espace pour les câbles d'alimentation et de signal.

Des charnières pivotantes permettront de plier les câbles en douceur tout en conservant un diamètre minimal tout en éliminant les mouvements de va-et-vient lors du levage ou de la descente.

Caractéristiques générales :

Localisation :	**Sur l'équipe canadienne en salle,**
Type :	**Admiral Câble Guide noir ou équivalent approuvé,**
Course :	**Adaptée à la course de l'équipe canadienne prévue,**
Quantité :	**2 (1 pour CFO+ 1 pour CFA),**
Finitions :	**Coloris noir mat antireflet (RAL 9005) + peinture anti-corrosion,**

Chaque dispositif comportera :

- Flip-flop pantographe par équipe pour câblages audiovisuels (câblages prévus au lot réseaux scéniques). Ils seront fixés sur le côté de la porteuse pour ne pas bloquer la course avec les abat-sons) ;
- La fin de course bas de la porteuse devra être définie en accord avec le lot réseaux éclairages scéniques et audiovisuels en lien avec la mise en place de câbles sur les flip-flops pantographes sur les porteuses pour permettre le branchement de projecteurs scéniques.

Détails et spécificités :

- Profil de longueur : métal zingué 1,5 mm (revêtement noir),
- Fondation sup. et inférieure : métal zingué 3 mm (revêtement noir),
- Pièces de raccordement : acier inoxydable 1 et 2 mm,
- Largeur du profilé : 70 mm.

5.2.2.3 STOP-CHUTES POUR EQUIPE CANADIENNE

Fourniture et pose d'un parc de stops-chutes à enrouleurs réglementaires fixés à proximité de l'équipe motorisée sécurisée sur les fers de la poutre tridimensionnelle support (compris anneaux, élingues et divers accessoires de fixation).

Les stops-chutes sont installés afin d'assurer une sécurité supplémentaire en cas d'utilisation des équipes au-dessus du public. Ils préviennent la chute des équipements, en cas de défaillance de l'équipe motorisée de salle.

Caractéristiques générales :

Type :	**Stop-chutes à enrouleur de chez Néo-Feu ou équivalent,**
Localisation :	**Suspendus à des supports de charpente en salle (ossature primaire support de l'équipe) – prise en compte des coefficients de sécurité 5 x la charge,**
Course :	**Adaptée à la course de l'équipe canadienne prévue,**
Quantité :	**3,**
Surcharge :	**En fonction de la réglementation et la surcharge des équipes,**
Accessoires :	**Compris dispositif de mise en œuvre (chariots, élingues, manilles, etc.),**

Cet ensemble comprend :

- Parc stop-chute à enrouleur fixer sous le gril à raison de 3 minimum par équipe et chariots d'accroche pour sécuriser les équipes au-dessus du public, ils seront de charge adaptée,
- Parc de chariot à poutrelles démontables pour stops chutes, avec freins de blocage, dispositif de liaisonnement démontable avec les équipes mobiles pour déplacement simultané (capacité de charge adaptée au stop-chutes),
- Élingue de sécurité à minima 1 par stop-chute / chariot (capacité de charge adaptée au stop-chutes),
- Un manille en acier inoxydable apte à reprendre les charges indiquées (capacité de charge adaptée au stop-chutes),

5.2.3 RESEAUX

5.2.3.1 SYSTEME DE COMMANDE DE L'EQUIPE CANADIENNE DE SALLE

L'équipe motorisée est commandée depuis un pupitre mobile doté de boutons de commande télémécaniques.

Cette télécommande de type « boites à boutons » est prévue installée sur un pupitre mobile sur pieds déplaçable et branché sur scène. Le dispositif comprend un coffret de raccordement ainsi qu'une rallonge, permettant le déplacement du pupitre et assurant une commande à vue pour les équipes techniques présentes sur la scène.

Les dispositifs de sécurité mis en œuvre pour la machinerie devront répondre au niveau d'exigence UC2, conformément aux recommandations de la norme, à savoir à minima – et devront être validé par le bureau de contrôle avant toute fabrication :

- Arrêt d'urgence – cat. 0 ou 1,
- Arrêt à la suite de la libération du dispositif « homme-mort » cat.0, 1 ou 2,
- Protection contre la perte de synchronisation de groupe (moteur à câble individuel par porteuse),
- Protection contre la surcharge (capteur de surcharge),
- Protection contre la sous-charge (moue de câble),
- Protection contre les variations de charge non prévues (surveillance du profil de charge – surcharge et moue de câble),
- Projection contre les conditions de mou,
- Limite de déplacement (exigé uniquement si la surcourse peut entrainer des dommages mécaniques ou une défaillance) (fin de course et surcourse physique),
- Protection contre l'enroulement incorrect (peigne autour du tambour),
- Protection contre les défaillances de l'alimentation en énergie (double frein – frein parking et frein moteur),

Caractéristiques générales :

Localisation :	**Mobile sur la zone de l'estrade et la salle,**
Quantité :	**1 ensemble (câblage, coffret métallique noir et prises adaptées),**
Du type :	**Un pupitre sur pied, à hauteur ajustable, avec roulettes et freins (compris tablette repose document),**
Finitions :	**Coloris Noir mat antireflet (RAL 9005),**

Un pupitre de commande avec :

- Un pupitre sur pieds avec roulette et freins (compris tablette repose document repliable). Le pupitre de commande des équipes pourra être remisé pour ne pas encombrer la scène,
- Une boite à boutons de commande avec les fonctions : montée / descente / arrêt,

- Les boutons « montée » et « descente » seront à pression maintenue (sécurité « homme mort »),
- Une clef de mise en service,
- Un arrêt d'urgence,
- Une rallonge de 10m avec touret support (dimension a valider avec utilisateurs),
- Fourniture d'une housse de protection,

Une prise harting permettra le branchement du pupitre sur l'estrade côté cour. Un arrêt d'urgence est associé à cette prise (arrêts d'urgences à positionner dans l'espace scène / salle pour avoir une distance maximum de 10m entre arrêt d'urgences).

Caractéristiques générales minimales :

- Gestion des droits d'accès : Administrateurs, groupes d'utilisateurs, etc. ; avec mot de passe,
- Commandes : Manuel, automatique, secours,
- Indication des données sur les porteuses : numéro, état, objectif,
- Indications d'état : absent, défaut, normal, occupé, etc,
- Livraison d'un onduleur de protection de la partie informatique,
- Les liaisons informatiques en câble type catégorie 6a et embases RJ 45 y compris hub,
- Les systèmes de sécurité classiques (arrêts d'urgence à moins de 10m dans le volume scène / salle),
- Une application de visualisation de la totalité des informations,
- Une prise harting dans un coffret métallique noire avec capot et accessoires d'encastrement, en scène à cour pour branchement du pupitre de commande.

5.2.3.2 ARMOIRE DE MACHINERIE

Installée par le lot machinerie scénique, cette armoire comprend tous les départs nécessaires aux équipements de machinerie scénique.

Caractéristiques générales :

Localisation :	**Local Electrique Scénique à côté de la Régie,**
Puissance :	**Son alimentation en amont et sa protection sont prévues au TGBT par le lot Électricité bâtiment sur une ligne en attente de 63A alimentée en TRI 400V N+T,**
Régime du neutre :	**TN-S ou TT,**
Départs :	**- Equipe canadienne en salle (x1),** **- Coffret pupitre de scène (x1),** **- Coffrets de machinerie scéniques (x2),** **- Espace complémentaire pour 5 départs.**

Fourniture, pose et raccordement d'une armoire métallique en tôle de 15/10 avec porte avant ouvrante IP 217 minimum. Cette armoire de protection contient, outre un disjoncteur général, les disjoncteurs divisionnaires pour les éléments :

- Un interrupteur général verrouillable en position d'ouverture et facilement accessible,
- Des fusibles HPC de protection,
- Un contacteur avec enclenchement sur l'armoire,
- Des voyants de présence de tension d'alimentation,
- Des voyants de présence de tension armoire,
- Les protections par disjoncteurs différentiels des départs suivants :
    - Dédié à l'équipe de salle (x1),
    - Dédié au boitier pupitre de scène,
    - Dédiés aux boitiers de machinerie scéniques,
    - Un espace pour 5 départs complémentaires.

L'armoire comprendra également :

- La totalité des éléments de commande (fins de courses, sécurité, etc.),
- Les bornes de raccordement,
- Les étiquettes de repérage des appareillages, des bornes et des câbles, etc.
- Les plans et schémas de l'armoire (dans un porte plan fixé sur la porte intérieure de l'armoire),
- Les caches réglementaires empêchant l'accessibilité des pièces sous tension.

5.2.3.3 ALIMENTATION CABLAGE

Ce poste comprend les réseaux d'alimentation et de commande ainsi que les boitiers de raccordement afférents au présent lot.

Caractéristiques générales :

Origine :	**Armoire électrique machinerie dans Local Electrique Scénique à proximité de la régie,**
Aboutissant :	**Boitiers de Scène, équipe canadienne, palans le cas échéant, etc.,**
Type :	**Câbles cuivres 5G ; U 1000 RO 2 V,**
Section :	**En fonction de l'intensité nominale et de la longueur,**
Les supports :	**Chemins de câbles (dalles marines noires), supports et attaches, etc., y compris le raccordement des armoires, chemins de câbles métalliques au circuit de terre équipotentiel,**

Il sera prévu :

- Les départs protégés 16AT 400V pour l'alimentation et la commande de l'équipe canadienne de salle – suivant détail câblages mobiles indiqués au poste des équipes motorisées,
- L'alimentation et commande pour le pupitre de scène,
- Les départs pour les prises machinerie sur le faux-gril,
- Les départs pour les prises machinerie en scène.

5.2.3.4 COFFRET PUPITRE DE COMMANDE MACHINERIE

Fourniture, pose et raccordement d'un coffret métallique équipé de prises destinées au raccordement du pupitre de commande de la machinerie scénique, positionnés au niveau de l'estrade à cour.

Caractéristiques générales :

Localisation :	**Estrade face cour,**
Quantité :	**1,**
Type :	**Coffret en tôle de 15/10e IP 65 ; CM2, ASG ou équivalent,**
Finitions :	**Coloris Noir mat antireflet (RAL 9005),**

Chaque coffret sera équipé de :

- 1 prise harting,
- 1 disjoncteur différentiel de 4 x 16 A - DDR = 30 mA,
- 1 P.C. - CEI - 3P + N + T - 16A - 400 V
- Bornes de raccordement cloisonnées avec montage sur barreau DIN. Type M6/8 et accessoires de chez Entrelec ou équivalente,
- Câblage entre bornes et P.C. en câbles souples,

- Presse-étoupe de passage de câbles ou caoutchouc passe-câble de protection, accessoires de type cornière d'encastrement, etc.
- Étiquette en dilophane de repérage : Fond noir - Gravure blanche. Dimensions 40 x 15. Gravure H : 10 mm. Fixation solide,
- Mise à la terre.

5.2.3.5 PRISES MACHINERIE SCENE

Fourniture, pose et raccordement de 2 coffrets métalliques équipés de prises de courant pour les raccordements d'équipements de machinerie sur scène. À noter que les boitiers seront prévus encastrés, accessoires à prévoir en fonction. Ces boitiers permettront de raccorder des flights case mobiles (location) pour l'installation de palans et Truss (location).

Caractéristiques générales :

Localisation :	**Estrade Cour et Jardin,**
Quantité :	**2,**
Origine :	**Depuis l'armoire de machinerie scénique,**
Type :	**Coffret en tôle de 15/10e IP 65 ; CM2, ASG ou équivalent,**
Finitions :	**Coloris Noir mat antireflet (RAL 9005),**

Chaque coffret sera équipé de :

- 1 P.C. - CEI - 3P + N + T - 32A - 400 V,
- 1 disjoncteur différentiel de 4 x 16 A - DDR = 30 mA,
- 1 P.C. - CEI - 3P + N + T - 16A - 400 V
- 1 disjoncteur différentiel de 2 x 16 A - DDR = 30 mA,
- 1 P.C. – CEI 2P + T - 230 V.
- Bornes de raccordement cloisonnées avec montage sur barreau DIN. Type M6/8 et accessoires de chez Entrelec ou équivalente,
- Câblage entre bornes et P.C. en câbles souples,
- Presse-étoupe de passage de câbles ou caoutchouc passe-câble de protection, accessoires de type cornière d'encastrement, etc.
- Étiquette en dilophane de repérage : Fond noir - Gravure blanche. Dimensions 40 x 15. Gravure H : 10 mm. Fixation solide,
- Mise à la terre.

5.3 LIMITES DE PRESTATIONS

Les éléments listés ci-dessous constituent les limites de prestations. Ils ne sont pas compris au présent lot. La MOA devra souscrire une mission spécifique pour le BC scénique pour le levage scénique (études, EXE et réception).

L'entreprise d'électricité générale du bâtiment doit :

- Livrer les attentes électriques pour les armoires de réseaux scéniques au droit des futures armoires (suivant puissances scéniques communiquées),
- Calculer la section du câble entre le TGBT et les armoires scéniques de manière à assurer la puissance non foisonnée,
- Dimensionner le disjoncteur de tête au TGBT de manière à permettre un plein feu (appel de la puissance foisonnée maximum),
- Les puissances scéniques doivent être livrées en TNS ou TT,
- Livraison d'une liaison RJ45/internet dans le local machinerie scénique pour la télémaintenance,
- ATTENTION - prise en compte des machines à fumée pour détection sur scène,

Les entreprises de GO et de bâtiment doivent :

- Prendre en compte la flèche des équipements scéniques à 1/400^{e},

- Prendre en compte les charges scéniques et les réservations / fixations,
- Ventilation du local réseau de machinerie scénique,
- ATTENTION - les systèmes de ventilation (soufflages / reprises) devront être à vitesse réduite -> réduire le bruit + ne pas faire bouger les rideaux + prise en compte des machines à fumée scène,
- Faux plafond ou correcteurs acoustiques,
- Décoration de la salle (murs, sols, plafonds),
- Acoustique sur les murs de la cage de scène,
- Revêtement de sol de la salle,

AMPHITHEATRE 600 :

- Prise en compte des charges scéniques par le GO et charpente : mur, sol et plafond (scène et salle),
- Pose des abat-sons en plafond,
- Revêtements de la salle (murs, sol, plafonds),
- Occultation du vitrage de la salle - si vitrage pour lumière naturelle,
- Fers de faux-gril en scène -> Lot Charpente,
- Poutres supports pour écrans de rappel en salle -> Lot Charpente,
- Parquet de scène simple lambourdage + finition noire -> Lot Menuiserie bois,
- Escalier d'accès à la scène -> Lot Gros Œuvre,
- Vitrage ouvrable de la régie fond de salle -> Lot Menuiserie Aluminium,
- Plancher technique de la régie et escalier d'accès -> Lot Menuiserie bois,
- Meuble de régie -> Lot Menuiserie bois,
- Chaises / tables / mobilier événementiel -> Hors marché,
- Eléments de levage scénique dédiés au spectacle (comprenant : palans double freins et stop chutes avec leurs chariots respectifs, tube d'accroche sous faux-gril, truss et pantographe, tubes d'accroches sous truss, une nacelle de réglage des projecteurs, et le système de commande du truss avec palans) -> Hors marché, sur location,
- Tentures de scènes (comprenant : une patience motorisée pour rideau d'avant-scène, une patience manuelle pour rideau d'arrière-scène, un rideau d'avant-scène, un rideau d'arrière-scène, une frise sous faux-gril pour masque du truss, un lambrequin, et un ensemble de pendrillons et de frises de ciel) -> Hors marché, sur location,
- Pupitre de régie plateau mobile -> Hors marché, sur location,

AMPHITHEATRE 200 :

- Prise en compte des charges scéniques par le GO et charpente : mur, sol et plafond (scène et salle),
- Revêtements de la salle (murs, sol, plafonds),
- Acoustique de la salle,
- Occultation du vitrage de la salle - si vitrage pour lumière naturelle,
- Estrade fixe menuisée (ossature + parquet de scène + rampe PMR) -> Lot Menuiserie bois,

SALLES DE TD :

- Mobiliers (chaises, tables, etc.),

HALL D'ACCUEIL :

- Sonorisation d'ambiance,
- Panneau d'affichage dans le hall,

LOGES / VESTIAIRES :

- Equipement des loges / vestiaires,
- Mobilier (meuble, miroirs, etc.),

LOCAUX DE STOCKAGE :

- Mobilier (étagère, plan de travail, etc.),

6 DESCRIPTION DES TRAVAUX - RÉSEAUX ÉCLAIRAGE ET AUDIOVISUEL

/!\ NOTA : Rugosité et Corrosivité

Le site du projet est caractérisé par une **rugosité de terrain de catégorie II**, applicable à l'ensemble des secteurs de vent. L'ensemble des ouvrages, équipements, matériaux et systèmes mis en œuvre dans le cadre du présent CCTP devra impérativement tenir compte de cette donnée dans leur conception, leur dimensionnement et leur mise en œuvre.

De plus, la corrosivité du site, définie conformément à la norme **ISO 12944-2 : 2018**, classe l'intérieur du bâtiment en **C4** en raison de la forte ventilation naturelle des locaux. Les systèmes de protection anticorrosion, traitements de surface, finitions et choix de matériaux devront être adaptés à ces classes d'exposition, avec une **classe de durabilité minimale M (moyenne)**, afin de garantir la pérennité, la sécurité et les performances des équipements dans le temps.

6.1 GLOSSAIRE

6.1.1 COURANT FORT

6.1.1.1 CABLES ELECTRIQUES COURANTS FORT

Toutes les liaisons électriques se feront en câble de type industriel RO2V ou HO7, avec une section adaptée aux puissances délivrées. Ces câbles seront mécaniquement attachés aux chemins de câbles spécifiés et les parties accessibles au public seront protégées par des couvercles.

6.1.1.2 RESEAUX DES PRISES DIRECTES SPECIALISEES

Cet ensemble comprend la fourniture, la pose et le raccordement des réseaux de lignes directes spécialisées ainsi que les boitiers de prises correspondants. Ce sont des alimentations de puissance destinées aux systèmes de sonorisation et de vidéo. Elles sont alimentées et protégées au départ des armoires divisionnaires AV implantées dans les locaux prévus à cet effet. Elles sont raccordées sur la terre spécifique.

Cet ensemble comprend également la fourniture, la mise en place des alimentations des racks de sonorisation et du réseau de prises de courant pour l'audiovisuel. Ces lignes sont alimentées et protégées en aval depuis l'armoire divisionnaire audiovisuelle. Les boitiers sont implantés conformément aux plans scénographiques.

6.1.1.3 RESEAUX ECLAIRAGE SCENIQUES

Ces réseaux dédiés aux éclairages scéniques sont répartis en un ensemble de lignes directes et graduées. Ce sont des alimentations de puissance destinées aux systèmes d'éclairage scénique. Elles sont alimentées et protégées au départ de l'armoire divisionnaire et de l'armoire gradateur implantées dans les locaux prévus à cet effet. Cet ensemble comprend la fourniture, la pose et le raccordement du câblage courant fort et des boitiers du réseau d'éclairage scénique correspondants.

Cet ensemble comprend également la fourniture et la mise en place des alimentations des racks d'éclairage scénique et du réseau de prises de courant pour l'éclairage scénique. Ces lignes sont alimentées et protégées en aval depuis l'armoire divisionnaire d'éclairage scénique. Les boitiers sont implantés conformément aux plans scénographiques.

6.1.1.4 TABLEAU DES PUISSANCES INSTALLEES

CAMPUS DE TERRE SAINTE - TABLEAU DES PUISSANCES INSTALLEES									
Désignation	Puissance installée		Foisonnement aux crêtes	Facteur de puissance		Puissance aux crêtes en kW	Puissance Réactive	Puissance Apparente	KVA Coeff.0,85
	Amps	kW							
Amphi 600 places									
Éclairage Scénique	100	69 kW	65%	0,85	0,62	45,03 kW	27,91	52,98	81,51
Sonorisation	100	69 kW	35%	0,85	0,62	24,25 kW	15,03	28,53	81,51
Machinerie	63	44 kW	18%	0,8	0,75	7,86 kW	5,89	9,82	51,35
Amphi 200 places + TD 100p									
Sonorisation	63	44 kW	35%	0,85	0,62	15,28 kW	9,47	17,97	51,35
Total		*226 kW*				*92,42 kW*	*58,30*	*109,30*	*265,72*
Foisonnement Général		75%				69,31 kW			
AMP. TOTAL TRI 400V		*I(A) = 1000 × P(kW) / (√3 × PF × VL-L(V))*				117,70 Amp	≃	81,54 kVA	

6.1.2 COURANT FAIBLE

6.1.2.1 RESEAU FIBRE OPTIQUE MONOMODE (SMF)

Les câbles fibre optique sont de type OS2 et de 12 brins minimums, en structure intérieure libre et une gaine LSZH intérieure + armure acier. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60331-25.

6.1.2.2 RESEAU DATA / ARTNET / DMX512

Les câbles DATA/ARTNET sur paires torsadées sont de type Ethernet Catégorie 6A blindés U/FTP ou F/UTP. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

6.1.2.3 RESEAU ETHERNET

Les câbles Ethernet (LAN/DANTE/AVB…) sur paires torsadées sont de type Ethernet Catégorie 6A blindés U/FTP ou F/UTP. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

6.1.2.4 RESEAU AUDIO AES / EBU (AES3)

Les câbles audios sont de type multipaire audio avec blindage haute performance contre les interférences électriques, impédance de 110 ohms. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

6.1.2.5 RESEAU HAUT-PARLEURS (HP)

Les câbles haut-parleurs sont de type 4 conducteurs d'une section adaptée à la longueur totale cheminée entre le tenant et l'aboutissant. Sa construction est adaptée aux signaux basse impédance et aux lignes 100 volts. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

6.1.2.6 RESEAU VIDEO UHD SDI 4K

Les câbles Vidéo sont de type UHD SDI 4K, 75 ohms d'une section adaptée à la longueur totale cheminée entre le tenant et l'aboutissant. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

6.1.3 BOITIERS AUDIOVISUELS ET ECLAIRAGE SCENIQUE

Les boitiers permettent le raccordement des réseaux Audiovisuel et Éclairage Scéniques provenant en règle générale des patchs situés dans les baies AV et ES des locaux techniques dédiées. Ils sont de type tôle pliée, peinture avec RAL définis par le lot Archi, et équipé de connectiques type Neutrik avec sérigraphie d'identification, presse-étoupe et adaptés à une pose murale en saillie ou intégrée.

Les coffrets seront de type ASG ou équivalent. Ils seront prévus dans la mesure du possible encastrés pour tous les espaces – avec accessoires pour encastrement muraux (cornières) et encastrement au sol (dans plancher béton, parquet, etc.).
Toutes les sujétions d'intégration sont prévues au présent lot.
Couleur au choix de l'architecte – boitiers noir ou blanc et coffrets de sol avec finitions dito sol architecturale sur les trappes pour une parfaite intégration architecturale (compris passage de câble trappes fermées et profondeur adaptées aux prises raccordées).

6.1.4 CHEMINS DE CABLES

Fourniture et pose de chemin de câble systématiquement même pour un seul câble.

Caractéristiques :

Marque :	**NIEDAX ou équivalent approuvé,**
Type :	**Bords roulés fermés de sécurité, hauteur 24 ou 48 mm, tôle d'acier galvanisé à chaud,**
Référence :	**Dalle marine, noire avec capot noir,**

Il est prévu 2 cheminements de réseaux indépendants ; Un pour les Courants forts et un pour les Courants faibles. Ces cheminements Courants forts et Courants faibles seront séparés de 50 cm minimum pour éviter toute perturbation sur les réseaux de sonorisation en particulier.

En cas de circulation obligatoire en parallèle d'un cheminement Courants Forts et haut-parleur (HP) on respectera une distance minimum de 50 cm entre les 2 chemins de câbles. Pour les lignes "micros" et "+4 dB" (sortie de console) des Réseaux Électricité scéniques Courants faibles, les circulations se font sur chemins de câbles métalliques (avec couvercles dans les parties accessibles). Les chemins de câbles sont de largeur suffisante (mini. 400 mm) pour séparer les câbles de modulations micros de ceux des modulations +4dB. Les modulations micros sont disposées sur un des côtés du chemin - les modulations +4dB utilisent l'autre. Les chemins de câbles comportent du réseau informatique (ex : liaison DATA jeu d'orgues) et sont également séparés de 50 cm de tout réseau pour éclairage fluorescent.

Détail de Montage - Mise en œuvre des chemins de câbles :

Tous les chemins de câble du même type sont installés de façon jointive. Les chemins de câbles courants faibles pourront être équipés de cornières de séparation pour différencier les types.

Les chemins de câbles seront dimensionnés pour pose jointive des câbles en deux couches et doivent permettre une extension ultérieure des installations de 20 %. Les supports et les espaces entre supports sont calculés suivant les charges admissibles des types de chemins de câbles, et en considérant 2 couches de câbles par chemin de câbles. Les supports par tiges filetées sont autorisés pour les chemins de câbles n'excédant pas 100 mm de largeur, au-delà de cette largeur, ils sont interdits. Les supports type console sont réalisés en acier galvanisé à chaud de chez NIEDAX (ou équivalent approuvé) pour les simples cheminements (suivant la largeur des chemins de câbles) ou montant en fer U galvanisé à chaud pour plusieurs cheminements superposés avec les consoles de chez NIEDAX, indiquées ci-dessus, fixées au fer U, pour montage mural à l'aide de vis M12 et de chevilles à expansion, ou scellements. Les supports type PENDARD (ou équivalent approuvé) sont réalisés en acier galvanisé à chaud (fer U) et plaque de fixation de 200 x 200 mm, soudés (longueur suivant le nombre de chemins de câbles) avec les consoles indiquées ci-dessus fixées au fer U, pour montage vertical (PENDARD) à l'aide de vis M14 et de chevilles à expansion.

Les virages, dérivations, changements de direction, concaves ou convexes, les dérivations en croix ou tés sont réalisés en chemins de câbles identiques aux chemins de câbles droits.

La continuité des masses des chemins de câbles est assurée et maintenue tout au long des différents parcours et réalisée par éclissages boulonnés d'assemblage des éléments. Une tresse de terre de 35 mm² est tirée systématiquement sur toute la longueur de chaque chemin de câbles (Courants forts et courants faibles). La continuité de la terre par tresse cuivre de 35 mm² est réalisée sur les chemins de câbles livrés vides. (Chemins de câbles en attente).

6.2 AMPHITHEATRE DE 600 PLACES

6.2.1 COURANT FORT

6.2.1.1 ARMOIRE DIVISIONNAIRE

Ces armoires sont dédiées aux équipements scénographiques de l'Amphithéâtre de 600 places. Leur alimentation en aval et leur protection est prévue au TGBT par le lot Électricité Bâtiment. Elles comportent un certain nombre de départs protégés qui sont mis en place dans les armoires. Ils alimentent les coffrets de répartition répartis dans l'espace de l'Amphithéâtre de 600 places. Elles sont positionnées dans le local technique régie (voir plans scéno).

6.2.1.2 ARMOIRE DIVISIONNAIRE AUDIOVISUEL

Cette armoire comporte tous les départs nécessaires aux équipements de sonorisation ainsi que la protection générale de l'ensemble de l'Amphithéâtre de 600 places. Elle est alimentée depuis le TGBT et connectée sur une terre électronique spécialisée livrée par le lot Électricité Bâtiment. Elle est positionnée dans le local technique dédié en régie (voir plans scéno). Elle est destinée à l'alimentation des PC directs Son ou Vidéo exclusivement dédiée aux équipements audiovisuels et sonorisation de complément.

Caractéristiques générales :

Général :	**Fourniture au présent lot, alimentée et protégée depuis le TGBT par le lot électricité bâtiment,**
Terre :	**Terre électronique spécialisée livrée par le lot Électricité Bâtiment,**
Régime de Neutre :	**TT ou TNS,**
Localisation :	**Local Technique Régie,**
Puissance :	**100A alimentée en TRI 400V N+T (spécifique),**
Quantité :	**1,**
Alimentations :	**Aux départs pour PC 230 V mono (P+N+T - 16 A) (Lignes directes AV),** **Aux départs pour Alimentation Ecrans LED (P+N+T - 16 A) (Lignes directes AV),**

Fourniture, pose et raccordement d'une armoire métallique en tôle de 15/10 avec porte avant ouvrante IP 217 minimum. Cette armoire de protection contient, outre un disjoncteur général, les disjoncteurs divisionnaires pour les éléments :

- Un interrupteur général verrouillable en position d'ouverture et facilement accessible,
- Des fusibles HPC de protection,
- Un contacteur avec enclenchement sur l'armoire,
- Des voyants de présence de tension d'alimentation,
- Des voyants de présence de tension armoire,

L'armoire comprendra également :

- La totalité des éléments de commande (fins de courses, sécurité, etc.),
- Les bornes de raccordement,

- Les étiquettes de repérage des appareillages, des bornes et des câbles, etc.
- Les plans et schémas de l'armoire (dans un porte plan fixé sur la porte intérieure de l'armoire),
- Les caches réglementaires empêchant l'accessibilité des pièces sous tension.

Prévu au lot électricité bâtiment, un contact SSI est à livrer au droit de l'armoire pour coupure des lignes directes des boitiers AV lors du déclenchement de l'alarme incendie.

6.2.1.3 ARMOIRE DIVISIONNAIRE ECLAIRAGE SCENIQUE

Cette armoire est dédiée aux équipements des éclairages scéniques de l'Amphithéâtre de 600 places. Son alimentation en aval et sa protection est prévue au TGBT par le lot Électricité Bâtiment. Elle comporte un certain nombre de départs protégés qui sont mis en place dans l'armoire. Ils alimentent les coffrets de répartition répartis dans l'espace de l'Amphithéâtre de 600 places. Elle est positionnée dans le local technique régie (voir plans scéno).

Caractéristiques générales :

Général :	**Fourniture au présent lot, alimentée et protégée depuis le TGBT par le lot électricité bâtiment,**
Régime de Neutre :	**TT ou TNS,**
Localisation :	**Local Technique Scéno RDC,**
Puissance :	**100A alimentée en TRI 400V N+T,**
Quantité :	**1,**
Alimentations :	**Aux départs pour PC 230 V mono (P+N+T - 16 A) (Éclairages scéniques),** **Aux départs pour P17 400 V TRI (3P+N+T - 32 A) (Éclairages scéniques),**

Fourniture, pose et raccordement d'une armoire métallique en tôle de 15/10 avec porte avant ouvrante IP 217 minimum. Cette armoire de protection contient, outre un disjoncteur général, les disjoncteurs divisionnaires pour les éléments :

- Un interrupteur général verrouillable en position d'ouverture et facilement accessible,
- Des fusibles HPC de protection,
- Un contacteur avec enclenchement sur l'armoire,
- Des voyants de présence de tension d'alimentation,
- Des voyants de présence de tension armoire,

L'armoire comprendra également :

- La totalité des éléments de commande (fins de courses, sécurité, etc.),
- Les bornes de raccordement,
- Les étiquettes de repérage des appareillages, des bornes et des câbles, etc.
- Les plans et schémas de l'armoire (dans un porte plan fixé sur la porte intérieure de l'armoire),
- Les caches réglementaires empêchant l'accessibilité des pièces sous tension.

6.2.1.4 RESEAUX DES PRISES DIRECTES SPECIALISEES

Les lignes d'alimentation de prises directes spécialisées permettent l'alimentation des équipements dédiés au réseau audiovisuel (Sonorisation, Vidéo, VDI) de l'Amphithéâtre de 600 places. Elles sont alimentées depuis l'armoire divisionnaire audiovisuelle dédiée.

6.2.1.5 RESEAUX ÉCLAIRAGE SCENIQUE

Les lignes d'alimentation de prises directes spécialisées permettent l'alimentation des équipements dédiés au réseau d'éclairage scénique de l'Amphithéâtre de 600 places. Elles sont alimentées depuis l'armoire divisionnaire Éclairage scénique dédiée.

6.2.1.6 BOITIERS AUDIOVISUELS ET ECLAIRAGE SCENIQUE

Les boitiers permettent le raccordement des réseaux Audiovisuels et Éclairage Scéniques provenant en règle générale des patchs situés dans les baies AV et ES des locaux techniques dédiées. Ils sont de type tôle pliée, peinture avec RAL définis par le lot Archi, et équipé de connectiques type Neutrik avec sérigraphie d'identification, presse-étoupe et adaptés à une pose murale en saillie ou intégrée. **Un code couleur sera défini entre les embases de boitiers et les câbles des appareils à connecter afin d'éviter les erreurs de manipulation des utilisateurs et faciliter l'installation.**

6.2.1.7 TABLEAU DE REPARTITION

Répartition des réseaux		CFO		
		Eclairage		Audiovisuel
	Désignation	DIRECT 32A TRI 400v	DIRECT 16A Mono 230v	16A Mono 230v
	Amphi 600 places			
RDC	Ecran LED Principal - Lointain Scène Centre			8
RDC	BES-01 - Lointain Scène Jardin		1	
RDC	BES-02 - Lointain Scène Cour	1	1	
RDC	Antenne HF L - Scène Jardin			
RDC	Antenne HF R - Scène Jardin			
RDC	BAV-01 - Scène Face Jardin			1
RDC	BAV-02 - Scène Face Centre			1
RDC	BAV-03 - Scène Face Cour			1
RDC	HP Face L - Scène Face Jardin			1
RDC	HP Face R - Scène Face Cour			
RDC	Subwoofer L - Sous Scène Jardin			
RDC	Subwoofer R - Sous Scène Cour			
RDC	BES-03 - Milieu Salle Jardin		1	
RDC	BES-04 - Milieu Salle Cour			
RDC	BAV-04 - Milieu Salle Jardin			1
RDC	BAV-05 - Milieu Salle Cour			
RDC	CAM 01 - Milieu Salle Jardin h+3m			
RDC	CAM 02 - Milieu Salle Cour h+3m			
RDC	Ecran LED Rappel L h+3,5m			1
RDC	Ecran LED Rappel R h+3,5m			1
RDC	HP Rappel L - Salle Jardin			1
RDC	HP Rappel R - Salle Cour			
RDC	BAV-06 - Salle Jardin			1
RDC	BAV-07 - Salle Cour			
RDC	CAM 03 - Fond Salle Centre h+3m			
RDC	BAV-08 - Régie Son			2
RDC	BES-05 - Régie Lumière		1	
R+1	BES-06 - Gril Fond de Scène Jardin	1	1	
R+1	BES-07 - Gril Fond de Scène Centre		1	
R+1	BES-08 - Gril Fond de Scène Cour		1	
R+1	BES-09 - Gril Milieu de Scène Jardin		1	
R+1	BES-10 - Gril Milieu de Scène Centre		1	
R+1	BES-11 - Gril Milieu de Scène Cour		1	
R+1	HP Centre - Gril Face Scène Centre			
R+1	Micro Limiteur - Salle Face Centre			
R+1	Borne Wifi#1 - Salle Face Centre			
R+1	BES-12 - Milieu Salle Jardin		1	
R+1	BES-13 - Milieu Salle Centre		1	
R+1	BES-14 - Milieu Salle Cour		1	
R+1	Borne Wifi#2 - Milieu Salle Centre			
R+1	Borne Malentendant - Fond de Salle Centre			1
BAIE AV	Local Technique Règie		1	4
	Total Amphi 600	2	14	24

6.2.1.8 CHEMINEMENTS DES CABLES

Fourniture et pose de chemin de câble systématiquement même pour un seul câble.
Il est prévu 2 cheminements de réseaux indépendants ; Un pour les Courants forts et un pour les Courants faibles. Ces cheminements Courants forts et Courants faibles seront séparés de 50 cm minimum pour éviter toute perturbation sur les réseaux de sonorisation en particulier.

6.2.2 ECLAIRAGE SCENIQUE

6.2.2.1 DISPATCHING DMX

Les dispatchings DMX recevront les lignes DMX de l'Amphithéâtre de 600 places et prennent place dans une baie au local technique régie.

Caractéristiques générales :

Type : **Neutrik NZP1RU-12 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :
- Les embases et connecteurs sont du type Neutrik NC5 ou équivalent approuvé,
- Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

6.2.2.2 SPLITTER DMX

Il est prévu des unités de split des flux DMX par l'intermédiaire d'Opto-Isolateur. Les liaisons se font en étoile active.

Caractéristiques générales :

Type : **SRS LIGHTING - DSR10-RDM ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :
- Protocoles : DMX512, DMX512-A, RDM (ANSI E1.20),
- Bidirectionnel (RDM),
- Isolation optique jusqu'à 1000v,
- Protection contre les courts circuits,
- Entrées DMX : 1x Neutrik XLR5-M,
- Sorties DMX : 10x Neutrik XLR5-F,

6.2.2.3 CONTROLEUR IP-DMX

Il est prévu une interface de contrôle IP vers DMX permettant le contrôle de projecteurs scéniques depuis une interface de contrôle.

Caractéristiques générales :

Types : **Visual Production CueCore3 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :
- Interface IP/DMX certifiée,
- Ports DMX bi-directionnels opto isolés
- Jusqu'à 2048 canaux DMX controlables
- Compatible Art-Net / Sacn / KiNet
- Format Rail-DIN Compatible,

- Connexion ETHERNET / DMX / MIDI,
- Ports GPI / Contacts secs ou 0-10v
- Configuration via interface web
- Contrôlable depuis une console DMX, interface web ou bouton

6.2.2.4 INTERFACE DALI

Il est prévu une interface de contrôle IP vers DALI permettant le contrôle de l'éclairage architectural depuis une interface de contrôle et des boutons disposés en salle.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DIN-DLI ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Interface DALI2 certifiée,
- Jusqu'à 64 device DALI par circuit,
- Format Rail-DIN Compatible,
- Connexion ETHERNET / DALI / BUS,
- Comissioning via interface web,
- Alimentation POE,

6.2.3 INFRASTRUCTURE AUDIOVISUEL

6.2.3.1 BAIE AV – LOCAL TECHNIQUE

Il s'agit de baies recevant l'ensemble des dispatchings et des équipements audiovisuels. Elles sont installées dans le local technique régie.

Type : Baie 42u au standard 19".de type TRANSRACK ou SCHROFF ou équivalent approuvé,
Hauteur : 2m minimum,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,
Couleur : Noir,

Détails techniques :

- Ce poste comprend les raccordements aux réseaux,
- Alimentée depuis l'armoire divisionnaire audiovisuelle,
- La Baie est au standard 19 pouces (19''). Sauf indication contraire elle est équipée d'une porte vitrée, de roulettes et d'un tiroir de rangement (19'' x 4U) pour les bretelles de raccordement et autres accessoires,
- La Baie dispose d'au moins 1 U permettant la convection naturelle des dégagements calorifiques entre les séries d'appareils, Pour faciliter toute intervention, cette baie est déplaçable,
- La Baie permet l'installation des différents équipements,
- Elle est dimensionnée de manière à permettre l'intégration future d'équipements complémentaires, environ 30 % de réserve. Celle-ci sera complétée par des plaques de bouchage,

La Baie comporte au minimum :

- 1 unité d'éclairage,
- 3 grilles 2 unités pour extension minimum,
- 1 tiroir de rangement de 4U,
- 1 module d'alimentation avec un voyant de mise sous tension,
- 1 ensemble de plaque de bouchage pour combler les espaces inutilisés.

L'installation des baies doit permettre un accès de maintenance soit par l'arrière soit par les côtés (ou les deux). Leur emplacement sera étudié afin de garantir ces accès, une bonne ventilation naturelle, et il sera possible de les déplacer en cas de besoin.

6.2.3.2 DISPATCHING FIBRE OPTIQUE

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons Fibre optique OS2 (trunk, uplink,etc.) de l'Amphithéâtre de 600 places et prendra place dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Type : Tiroir fibre à cassettes ou équivalent approuvé,
Quantité : 1 ensemble,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600

Détails techniques :

- Chaque élément de chaque type, sera composé d'un tiroir fibre technique 1U, équipé du nombre de connecteurs duplex LC nécessaires, les autres emplacements seront complétés par des plaques de bouchage,
- Les embases et connecteurs sont du type LC.

Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

NOTA : Une interconnexion des baies de l'amphi 600 et 200 vers la baie VDI du lot Electricité est prévue en fibre optique type monomode OS3, avec un minimum de 12core (6 connecteurs duplex). Cette interconnexion permettra à la DSI de provisionner en réseau internet, les équipements audiovisuels nécessitant d'un réseau vers l'extérieur (Codec Visio, Ubicast...). Un point de vigilance sera apporté sur la sécurisation des réseaux et des VLANs créés, afin d'isoler toutefois les réseaux dédiés aux distributions audio et vidéo sur IP, ainsi que les réseaux de contrôle des équipements audiovisuel pour ne pas être perturbés avec les réseaux bâtimentaire.

6.2.3.3 DISPATCHING RJ45

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons RJ45 Ethernet (LAN/DANTE/AVB…) de l'Amphithéâtre de 600 places et prendra place dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Type : Keystone ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Chaque élément de chaque type, sera composé d'un panneau vierge 1U, équipé du nombre de RJ45 (Cat6a) nécessaires, les autres emplacements seront complétés par des plaques de bouchage,
- Les embases et connecteurs sont du type Keystone ou équivalent approuvé

Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

6.2.3.4 DISPATCHING AUDIO/AES3

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons Audio / AES3 de l'Amphithéâtre de 600 places et prendra place dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Type : Ghielmetti CSF48 ou équivalent approuvé,

Quantité : **1 ensemble,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Il est qualifié pour les signaux analogiques et numériques selon AES3, fréquence d'échantillonnage de 48 kHz,
- Il est en quantité suffisante pour raccorder l'ensemble des éléments en conservant 30% de réserve,
- Ce poste comprend les panneaux de dicordage qui permettent de connecter les entrées et sorties de console avec les réseaux de sonorisation installés,
- Les signaux pouvant être raccordés en direct sur une machine évitant les erreurs de manipulation sont à privilégier afin d'économiser des ports de patch.
- Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

Il reçoit :

- L'ensemble des lignes micros et modulation,
- L'ensemble des entrées de console,
- L'ensemble des sorties de console,
- L'ensemble des entrées des machines,
- L'ensemble des sorties des machines,
- Etc.

Il est livré avec un jeu de bretelles permettant le raccordement de l'ensemble

6.2.3.5 DISPATCHING HAUT-PARLEURS

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons Haut-Parleur de l'Amphithéâtre de 600 places et prendra place dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Type : **Patch Neutrik SpeakOn ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Ils sont qualifiés pour les signaux haut-parleur basse impédance.
- Ils sont en quantité suffisante pour raccorder l'ensemble des éléments en conservant 30% de réserve,
- Ce poste comprend les panneaux de dicordage qui permettent de connecter les sorties des équipements de sonorisation avec les réseaux installés,
- Les signaux pouvant être raccordés en direct sur une machine évitant les erreurs de manipulation sont à privilégier afin d'économiser des ports de patch.
- Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.
- Ils reçoivent :
- L'ensemble des lignes haut-parleur des boitiers en salle,
- L'ensemble des sorties d'amplification disponibles,
- Etc.

Il est livré avec un jeu de bretelles permettant le raccordement de l'ensemble

6.2.3.6 DISPATCHING SDI 75 OHMS

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons vidéo coaxiale (SDI, etc.) de l'Amphithéâtre de 600 places et prendra place dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Type : **Patch Neutrik BNC 75 Ohms ou équivalent approuvé,**
Quantité : **Un (1),**

Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Il est qualifié pour les signaux analogiques et numériques 12G SDI (75 ohms) ,
- Ils est en quantité suffisante pour raccorder l'ensemble des éléments en conservant 30% de réserve,
- Ce poste comprend les panneaux de dicordage qui permettent de connecter les entrées et sorties des appareils installés,
- Les signaux pouvant être raccordés en direct sur une machine évitant les erreurs de manipulation sont à privilégier afin d'économiser des ports de patch.
- Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

Il reçoit :

- L'ensemble des lignes SDI provenant des Caméras,
- L'ensemble des lignes SDI provenant des boitiers de raccordement,
- Etc.

Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

6.2.3.7 COMMUTATEUR RESEAU DANTE

Le commutateur réseau (Switch) Gigabit permet de raccorder les appareils contrôlables en réseau DANTE. Il sera configuré pour permettre la gestion des QoS DANTE au travers de VLANs. Les ports de switchs non utilisés sont tous administrés et laissent la possibilité aux utilisateurs ou prestataires de se connecter sur le VLAN désiré.

Caractéristiques générales :

Types : Netgear M4250 40x ports Gigabit POE+ 8xSFP+ ou équivalent Approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Switch Gigabit 40x ports POE+,
- 8x ports SFP+,
- Budget POE : 960w,
- Moteur de communication en couche 2 et 3,
- Dimensions : 440 x 440 x 43mm,
- Poids : 5.85kg,
- Kit de mise en rack,
- Il est administrable via une interface web, ultra graphique qui ne nécessite aucune compétence réseau, telle que celle requise par les interfaces d'administration courantes,
- Il est compatible avec la plupart des protocoles utilisés dans l'industrie, et offre une expérience utilisateur très conviviale, avec des paramètres par défaut optimisés pour le métier,
- Fonction Auto-Trunk, Auto-Lag et IGMP PLUS intégrée pour la connexion automatique à un autre switch réseau.

NOTA : Une interconnexion des baies de l'amphi 600 et 200 vers la baie VDI du lot Electricité est prévue en fibre optique type monomode OS3, avec un minimum de 12core (6 connecteurs duplex). Cette interconnexion permettra à la DSI de provisionner en réseau internet, les équipements audiovisuels nécessitant d'un réseau vers l'extérieur (Codec Visio, Ubicast...). Un point de vigilance sera apporté sur la sécurisation des réseaux et des VLANs créés, afin d'isoler toutefois les réseaux dédiés aux distributions audio et vidéo sur IP, ainsi que les réseaux de contrôle des équipements audiovisuel pour ne pas être perturbés avec les réseaux bâtimentaire.

6.2.3.8 POINT D'ACCES WIFI

Il est disposé à un endroit stratégique de l'Amphithéâtre de 600 places. Son positionnement doit permettre d'avoir une couverture optimale. Il est raccordé et alimenté sur/par le commutateur de contrôle de la Baie AV au local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Netgear WAX630 ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Salle – Amphi 600,

Détails techniques :

- Normes : 802.11b/g/n/a/ac 2.4 GHz, 5 GHz et 6 GHz,
- Puissance de sortie : 4.5 dBi,
- Antennes intégrées,
- BSSID : Jusqu'à 8 par Radio,
- Clients : 600max (100 en simultané),
- Ports : 1 x Ethernet 10/100/1000 PoE++ et , 1 x Ethernet 10/100/1000/2500 PoE++
- Sécurité : WPA / WPA2 / WPA3 / MAC Adress Authentification
- VLAN : 802.1Q,
- Alimentation : PoE +,
- Consommation max : 30.1 W,
- Dimensions : 266 x 268x 55 mm,
- Kit de fixation : inclus,
- Poids : 956 g,
- Températures de fonctionnement : 0 à 40°C,
- Certifications : CE, FCC, IC,
- Injecteur PoE livré avec le produit,

6.2.4 COURANT FAIBLE

6.2.4.1 LIGNES DMX

Les lignes DMX sont réparties depuis la baie AV vers les différentes zones. Elles permettront la distribution des signaux d'éclairage scénique par un câble de type DMX 512, reliant le système de pilotage en régie (Console Lumière.) et les projecteurs de lumière DMX.

- **Du type DMX512.**

Caractéristiques générales :

Types : DMX512,
Câbles : DMX 512 ou Cat6a compatible,
Connectiques : XLR5 ou équivalent approuvé.

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants

6.2.4.2 RESEAU ARTNET

Les câbles Artnet (Artnet, SACN, KiNet…) sur paires torsadées sont de type Ethernet Catégorie 6A blindés U/FTP ou F/UTP. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

- **Du type Cat6a ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Types : Liaisons numériques IP LSZH

Câbles : **Cat6a compatible,**
Connectiques : **Neutrik EtherCON ou équivalent approuvé**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.2.4.3 RESEAU ETHERNET

Les câbles Ethernet (LAN/DANTE/AVB…) sur paires torsadées sont de type Ethernet Catégorie 6A blindés U/FTP ou F/UTP. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

- **Du type Cat6a ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Types : **Liaisons numériques IP LSZH,**
Câble : **Cat6a ou supérieur,**
Connectique : **Neutrik EtherCON ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.2.4.4 LIGNES DE MODULATION AES/EBU (AES3)

Les lignes de modulation sont réparties depuis la Baie AV du local technique régie vers les différentes zones. Elles permettent la diffusion des signaux Audio analogiques et numériques (AES).

- **Du type liaisons micros/modulation, et réalisés avec un câblage de type AES/EBU (AES3) certifié,**

Caractéristiques générales :

Types : **Liaisons micros/modulation (AES3),**
Câble : **Multipaires Audio numériques (AES/EBU) LSZH,**
Connectique : **Neutrik NC3F et NC3M, ou équivalent approuvé.**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans les Baie AV des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.2.4.5 LIGNES VIDEO COAXIALES 75 OHMS (UHD/SDI)

Les lignes vidéo coaxiales 75 ohms sont réparties depuis la Baie AV du local technique régie vers les différentes zones. Elles permettent la diffusion des signaux vidéo UHD/SDI, liaisons jusqu'à 6Gb/s (Norme SMPTE2081.1).
La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1

- **Du type UHD/SDI 4K 75 ohms,**

Caractéristiques générales :

Type : **Liaisons UHD-SDI 4K**
Câble : **Coaxial UHD SDI 4K (Norme SMPTE 292M, 424M et 2081.1),**
Connectique : **Terminé sur connecteurs BNC 75 ohms en amont et en aval ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans les Baie AV des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.2.4.6 LIGNES HAUT-PARLEURS (HP)

Les câbles haut-parleurs sont de type 4 conducteurs d'une section adaptée à la longueur totale cheminée entre le tenant et l'aboutissant. Sa construction est adaptée aux signaux basse impédance et aux lignes 100 volts. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

- **Du type câble Haut-Parleur 4 conducteurs,**

Caractéristiques générales :

Type :	**Liaisons Haut-Parleurs FRNC,**
Câble :	**HP, de section 4 x 2,5 mm2 au minimum pour le FOH (adapté à la distance à parcourir et au minimum de 4 x 2,5 mm2 pour les retours,**
Connectique :	**SpeakON NL4 ou équivalent approuvé.**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans les Baie AV des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.2.4.7 LIGNES ANTENNES 50 OHMS

Ces liaisons sont réparties depuis les récepteurs HF vers les différentes antennes en salle. Elles permettent la réception des signaux HF transmis depuis la salle vers le matériel actif.

- **Du type RG214 50 ohms ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Type :	**Liaisons RG214 50 Ohms,**
Câble :	**Coaxial 50 Ohms (MIL-C-17)**
Connectique :	**Terminé sur connecteurs BNC 50 ohms en amont et en aval ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans les Baie AV des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.2.4.8 RESEAU FIBRE OPTIQUE MONOMODE (SMF)

Les câbles fibre optique sont de type OS2 et de 12 brins minimum, en structure intérieure libre et une gaine LSZH intérieure + armure acier. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60331-25.

- **Du type OS2 structure serrée.**

Caractéristiques générales :

Type :	**Liaisons Fibre Optique Monomode LSZH,**
Câble :	**OS2 12brins (liaisons interbaies) ou 2 brins minimum (liaisons Boitiers),**
Connectique :	**Tiroir fibre (Baies) OpticalCon (Boitiers) ou équivalent approuvé.**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans les Baie AV des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants

6.2.4.9 BOITIERS

Sauf précision, les boitiers et platines sont sans porte de protection et présentent en face avant une platine correctement dimensionnée. Les platines sont repérées globalement et connecteur par connecteur, selon les consignes indiquées ci-après.

Il est possible qu'un certain nombre de prises électriques soient à rajouter dans l'installation projetée. Leur fourniture, leur raccordement et leur identification sont à la charge de l'entreprise du présent lot. Sauf indications spécifiées plus loin, les prises sont à la norme P 17, les boites de type ASG ou équivalent. Les prises, groupes de prises ou boites de prises du réseau " Audiovisuel " sont signalés spécifiquement (gravure ou coloration bleue des prises de CF) et repérés. Les prises, groupes de prises ou boites de prises du réseau " Éclairage Scénique " sont signalés spécifiquement (gravure ou coloration grise des prises de CF) et repérés.

Les coffrets seront de type ASG ou équivalent. Ils seront prévus dans la mesure du possible encastrés pour tous les espaces – avec accessoires pour encastrement muraux (cornières) et encastrement au sol (dans plancher béton, parquet, etc.).
Toutes les sujétions d'intégration sont prévues au présent lot.
Couleur au choix de l'architecte – boitiers noir ou blanc et coffrets de sol avec finitions dito sol architecturale sur les trappes pour une parfaite intégration architecturale (compris passage de câble trappes fermées et profondeur adaptées aux prises raccordées).

6.2.4.10 TABLEAU DE REPARTITION

Répartition des réseaux		CFA								
		AUDIO / VIDEO / RESEAU							ECLAIRAGE	
	Désignation	AUDIO	ETHERNET CAT 6A	Fibre optique SM OS2 2 CORE	SDI	HP	Control	HF 50ohms	DMX 512	ARTNET CAT6A
	Amphi 600 places									
RDC	Ecran LED Principal - Lointain Scène Centre		10							
RDC	BES-01 - Lointain Scène Jardin								1	1
RDC	BES-02 - Lointain Scène Cour								1	1
RDC	Antenne HF L - Scène Jardin							1		
RDC	Antenne HF R - Scène Jardin							1		
RDC	BAV-01 - Scène Face Jardin	4p	4	1	1					
RDC	BAV-02 - Scène Face Centre	4p	2			4				
RDC	BAV-03 - Scène Face Cour	4p	4	1	1					
RDC	HP Face L - Scène Face Jardin	2p	1							
RDC	HP Face R - Scène Face Cour	2p	1							
RDC	Subwoofer L - Sous Scène Jardin					1				
RDC	Subwoofer R - Sous Scène Cour					1				
RDC	BES-03 - Milieu Salle Jardin								1	
RDC	BES-04 - Milieu Salle Cour								1	
RDC	BAV-04 - Milieu Salle Jardin		2		1					
RDC	BAV-05 - Milieu Salle Cour		2		1					
RDC	CAM 01 - Milieu Salle Jardin h+3m		1		1					
RDC	CAM 02 - Milieu Salle Cour h+3m		1		1					
RDC	Ecran LED Rappel L h+3,5m		2							
RDC	Ecran LED Rappel R h+3,5m		2							
RDC	HP Rappel L - Salle Jardin	2p	1							
RDC	HP Rappel R - Salle Cour	2p	1							
RDC	BAV-06 - Salle Jardin		2		1					
RDC	BAV-07 - Salle Cour		2		1					
RDC	CAM 03 - Fond Salle Centre h+3m		1		1					
RDC	BAV-08 - Régie Son	12p	8		2					
RDC	BES-05 - Régie Lumière								2	4
R+1	BES-06 - Gril Fond de Scène Jardin								1	1
R+1	BES-07 - Gril Fond de Scène Centre								1	1
R+1	BES-08 - Gril Fond de Scène Cour								1	1
R+1	BES-09 - Gril Milieu de Scène Jardin								1	1
R+1	BES-10 - Gril Milieu de Scène Centre								1	1
R+1	BES-11 - Gril Milieu de Scène Cour								1	1
R+1	HP Centre - Gril Face Scène Centre					1				
R+1	Micro Limiteur - Salle Face Centre	2p								
R+1	Borne Wifi#1 - Salle Face Centre		1							
R+1	BES-12 - Milieu Salle Jardin								1	1
R+1	BES-13 - Milieu Salle Centre								1	1
R+1	BES-14 - Milieu Salle Cour								1	1
R+1	Borne Wifi#2 - Milieu Salle Centre		1							
R+1	Borne Malentendant - Fond de Salle Centre	2p	1							
BAIE AV	Local Technique Régie			4						
	Total Amphi 600	36p	50	6	11	7	0	2	15	15

6.2.4.11 CHEMINEMENTS DES CABLES

Fourniture et pose de chemin de câble systématiquement même pour un seul câble.
Il est prévu 2 cheminements de réseaux indépendants ; Un pour les Courants forts et un pour les Courants faibles. Ces cheminements Courants forts et Courants faibles seront séparés de 50 cm minimum pour éviter toute perturbation sur les réseaux de sonorisation en particulier.

6.2.5 SYSTEME SANS FIL MALENTENDANT

6.2.5.1 EMETTEUR SANS FIL PROGRAMME MALENTENDANT

L'émetteur est disposé à un endroit stratégique de l'Amphithéâtre de 600 places. Son positionnement doit permettre d'avoir une couverture optimale. Il est raccordé et alimenté depuis la Baie AV du local technique régie. Le système sans fil est de technologie Auracast (bluetooth 5.2) et comprend une borne de transmission sans fil.

Caractéristiques générales :

Types : **Auragate ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Fond de Salle – Amphi 600**

Détails techniques :

- Connectivité Auracast (Bluetooth 5.2 évolutif),
- Fréquence d'opération : 2402 à 2480 MHz,
- Cryptage : AES-CCM,
- Puissance de l'émetteur : 10 dBm,
- Sortie Audio : Auracast 2 flux,
- Entrée : Mono sur connecteur 3 broches,
- Automatic Gain Control (AGC),
- Alimentation : USB-C / POE,
- Dimensions : 190 x 190 x 50mm,
- Poids : 250g,
- Kit d'installation inclus,

6.2.5.2 RECEPTEUR SANS FIL MALENTENDANT

Le récepteur sans fil permet d'assurer la réception des flux Auracast émis depuis l'émetteur en salle.

Caractéristiques générales :

Types : **Aura STX ou équivalent approuvé,**
Quantité : **Un (1),**
Localisation : **Mobile – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Emetteur/Recepteur : Auracast STRX,
- Connectivité Auracast (Bluetooth 5.2 évolutif),
- Fréquence d'opération : 2402 à 2480 MHz,
- Cryptage : AES-CCM,
- Puissance de l'émetteur : 10 dBm,
- Sortie Audio : Stéréo ou mono sur mini jack 3.5mm,
- Entrée : mini jack 3.5mm,
- Alimentation : USB-C / station de charge,
- Dimensions : 130 x 60 x 14mm,
- Poids : 85g,
- Autonomie : Min. 8h,

6.2.5.3 BOUCLE TOUR DE COU

Une boucle tour permet d'assurer la diffusion analogique du signal Auracast, au travers du récepteur, vers les appareillages traditionnels.

Caractéristiques générales :

Types : **Aura TRil ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Mobile – Amphi 600,**

Détails techniques :
- Boucle magnétique tour de cou,
- Entrée : mini jack 3.5mm,

6.2.5.4 CHARGEUR POUR RECEPTEUR MALENTENDANT

Le chargeur pour récepteur malentendant permet la charge de batterie/accus du récepteur malentendant. Il est raccordé et alimenté depuis la Baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Aura CH2 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Plan de travail Régie - Amphi 600,**

Détails techniques :
- Chargeur deux emplacements,
- Alimentation 12v,
- Charge maximale : 8h,

6.2.6 MATERIEL VIDEO ET VISIOCONFERENCE

6.2.6.1 ECRAN LED PRINCIPAL 7.5X4M

L'écran LED principal est le support d'affichage vidéo de l'Amphithéâtre de 600 places. Sa position sur la hauteur du mur permettra de privilégier le placement de l'orateur sur un des côtés de la scène. Il sera installé en fond de scène et fixé au mur avec un support adapté prévu au présent poste.

Caractéristiques générales :

Types : **INFILED OREZ ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Scène - Amphi 600,**
Accessoires : **Spare Part 4% de la surface,**
Support mural inclus,

Détails techniques écran LED :
- 120 cabinets pour une surface de 30m² (7.5x4m),
- Spare Part prévus à raison de 4% de la surface (10 modules, 3 blocs d'alimentation, 3 cartes de réception, 3 hubs, 3 câbles d'alimentation et de signal, etc..)
- Pixel Pitch 2.6mm,
- Brightness : 5000 nits,
- Contrast : 10000 :1,
- Résolution de 2880x1536px,
- Consommation max/moyenne : 21600 / 7200W,
- Dissipation Max / Moyenne : 1965 / 655 BTU/h/m²,
- Poids : environ 950kg,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent)

Détails techniques support mural :
- De type BTECH BT9240,
- Dispositif de clipsage des dalles LED sur rails de montage arrière,
- Consoles sur rails pour fixation au mur par boulonnage,

- Épaisseur totale de l'ossature : 60mm (+/- 5 mm de réglage en profondeur),
- Dimensions des rails sur mesure, adaptées à la dimension de l'écran LED,
- Inclus tôles de rive pour finition des contours de l'écran,
- Poids : environ 150kg,
- Finition : Coloris noir mat antireflet (RAL 9005),
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

Nota : Si le cas échéant il est prévu un doublage acoustique autour de l'écran LED. Il faudra prévoir un joint creux de minimum 50mm entre le doublage et l'écran afin de pouvoir réaliser la maintenance des dalles de l'écran.

6.2.6.2 ECRAN DE RAPPEL 2.5X1.5M

Les écrans LED de rappel sont les supports d'affichage vidéo secondaire de l'Amphithéâtre de 600 places. Il sera installé en milieu de salle et installé sur un portique support via une cornière en main de singe. Le portique support est constitué d'une structure métallique suspendue à la charpente bois du bâtiment et est prévue au présent poste.

Caractéristiques générales :

Types :	**INFILED OREZ ou équivalent approuvé,**
Quantité :	**2,**
Localisation :	**Salle - Amphi 600**
Accessoires :	**Spare Part 4% de la surface,**
	2 portiques métalliques support d'écran inclus,

Détails techniques écran de rappel :

- 30 cabinets pour une surface de 3.75m² (2.5x1.5m),
- Spare Part prévus à raison de 4% de la surface (10 modules, 3 blocs d'alimentation, 3 cartes de réception, 3 hubs, 3 câbles d'alimentation et de signal, etc..)
- Pixel Pitch 2.6mm,
- Brightness : 5000nits,
- Contrast : 10000 :1,
- Résolution de 960x576px,
- Consommation max/moyenne : 2700 / 900W / écran,
- Dissipation Max / Moyenne : 1965 / 655 BTU/h/m²,
- Poids : environ 250kg / écran,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

Détails techniques portique support d'écran :

- Un ensemble de fers supports complémentaires composent le portique support pour écran. Il autorise la suspension des écrans à la charpente du bâtiment,
- Chaque ensemble portique est composé de deux suspentes tubes de section carrée 50x50mm environ et d'un tube horizontal,
- Ils sont livrés avec un jeu de platines de fixation par boulonnage sous les fermes et les buttons de la charpente bois, des embouts de protection d'extrémité en plastique non-feu de la couleur du tube,
- Support de l'écran sur le tube horizontal du portique de type « main de singe » EZ Hanging bracket-500,
- Inclus tôles de rive pour finition des contours de l'écran,
- Poids de chaque ensemble : environ 200kg,
- Finition de l'ensemble : Coloris noir mat antireflet (RAL 9005),
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

Détails techniques carter arrière :

- Inclus carter de finition arrière (Aluminium, ABS, etc.) afin de masquer l'arrière des cabinets des écrans,
- Finition de l'ensemble : Coloris noir mat antireflet (RAL 9005),

- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

6.2.6.3 CONTROLEUR ECRANS LED

Le contrôleur des écrans LED permet le traitement de l'image diffusée vers les écrans de l'Amphithéâtre de 600 places. Il sera installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Novastar H2 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Processeur de gestion et de découpe d'image,
- Châssis 2u avec emplacement de cartes,
- Carte d'envoi de signal RJ45,
- Carte 4x entrées HDMI,

6.2.6.4 CAMÉRAS PTZ

Les caméras PTZ permettent la captation de la présentation, du public et un plan large fond de salle de l'Amphithéâtre de 600 places. Elles seront installées en fond de salle pour le plan large et de chaque côté de la salle pour la captation présentateur et public.

Caractéristiques générales :

Types : **Panasonic AW-UE80 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **3,**
Localisation : **Salle - Amphi 600,**
Finition : **Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,**

Détails techniques :

- Caméra PTZ 4K,
- Zoom optique x24,
- Angle de vue 74° x 46° (HxV),
- Format de sortie SDI/HDMI HD jusqu'à 1080 p,
- IP Streaming H264 / H265 / NDI-HX / JPEG (1920x1080),
- Connecteur de sortie HDMI 2.0, 3G SDI,
- Control LAN / RS-422,
- Ref BB / TriLevel,
- Alimentation POE+,
- Dimensions : 107x211x171mm,
- Poids : 2Kg,

6.2.6.5 PUPITRE CAMÉRAS

Le pupitre caméras permet le contrôle des caméras PTZ installées dans l'Amphithéâtre de 600 places. Il est installé sur le plan de travail de la régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Panasonic AW-RP60GJ ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Plan de travail Régie - Amphi 600**

Détails techniques :

- Pupitre caméras POE,
- Écran LCD 3.5'',
- Control LAN / RS-422,
- Port Tally / GPIO,
- Dimensions : 210x92x177mm,
- Poids : 1.5Kg,

6.2.6.6 CONVERTISSEUR SDI/USB

Convertisseur SDI vers USB3 permet la conversion des signaux vidéo SDI en USB afin de les rendre accessibles au système de visioconférence. Il sera installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Inogeni SDI to USB3 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Entrée vidéo 3G SDI,
- Sortie vidéo active 3G SDI,
- Sortie USB 3.0 Type B,
- Format d'entrée jusqu'à 1080 p 60Hz,
- USB CODECs YUY2 4 :2 :2 8 bits pour USB3.0 / MJPEG pour USB 2.0,
- Compatible avec le système de conférence Barco Clickshare,
- Compatible Zoom Rooms, Teams Rooms,

6.2.6.7 HUB USB CAMÉRAS

Le hub USB pour caméras permet la connexion des signaux caméras au système AVoIP installé et de les rendre accessibles au système de visioconférence. Il sera installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron NUX-R2 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- 4x entrées USB 2.0,
- 1x port LAN,
- Link Speed 480Mbps,
- Alimentation 24v,

6.2.6.8 CONVERTISSEUR SDI/HDMI

Les convertisseurs SDI vers HDMI permettent la transformation des signaux SDI vers un connecteur HDMI. Il sera installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : BlackMagic SDI to HDMI ou équivalent approuvé,
Quantité : 3,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- 1x entrée 6G SDI + 1x entrée ALT,
- 1x sortie Loop SDI,
- 1x sortie HDMI,
- 1x sortie Audio analogique stéréo,
- Normes vidéo ultra HD jusqu'à 2160p30,
- Alimentation 12v,

6.2.6.9 ENCODEUR AVOIP - PRÉSENTATEUR

L'encodeur permet l'encodage des signaux audio et vidéo vers le système AVoIP. Il est intégré au meuble et prévu pour les connexions des équipements du présentateur sur scène (PC, Tablette,etc.). Des câbles d'une longueur adaptée et branchés aux entrées de l'encodeur seront intégrés au meuble et mis à disposition du présentateur.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-NVX-384 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Meuble de présentation – Amphi 600,

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Fonction Multiview,
- Compatible audio AES67,
- 2x entrées HDMI 1.4,
- 2x entrées USB-C,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 2x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation POE++ ou 24v,

6.2.6.10 TABLETTE GRAPHIQUE

La tablette graphique est destinée au présentateur. Elle permet au présentateur d'annoter des documents présents sur son ordinateur via un branchement USB ou Bluetooth. Le câble USB sera mis à disposition du présentateur. Elle est installée sur scène dans le bureau de présentation et sécurisée contre le vol. Une seconde tablette graphique sera conservée en spare.

Caractéristiques générales :

Types : Wacom Cintiq 16 ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Meuble de présentation – Amphi 600,
Accessoires : Support antivol,

Détails techniques :

- Tablette graphique 16 pouces,
- Écran tactile Haute résolution sRGB 2,5K,
- Stylet inclus,
- Connection Bluetooth ou USB-C (Display Port ALT mode),
- Compatible Mac, PC et Android,
- Support antivol prévu au présent poste (soit tablette intégrée dans le meuble conférencier, soit antivol, avec câble – principe à définir avec architecte et MOA),

6.2.6.11 CHASSIS POUR CARTES AVOIP

Le châssis permet d'accueillir plusieurs cartes d'encodage et de décodage du système AVoIP. Il sera installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DMF-CI8 ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Châssis rackable 2U,
- 8x slots disponibles avec LED de contrôle en façade,
- Écran de contrôle en façade,
- Alimentation 220v,

6.2.6.12 CARTE ENCODEUR AVOIP AVEC MULTIVIEW

Une carte encodeur permet l'encodage des signaux audio, vidéo et USB vers le système AVoIP. Elles encodent les signaux de l'UC de visio, de l'enregistreur sur disque dur et des équipements extérieurs (ramenés au patch dédié). Il sera installé dans les châssis de la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-NVX-384C ou équivalent approuvé,
Quantité : 3,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Fonction Multiview,
- Compatible audio AES67,
- 2x entrées HDMI 1.4,
- 2x entrées USB-C,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 2x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation via châssis,

6.2.6.13 CARTE DECODEUR AVOIP

Une carte décodeur permet le décodage des signaux audio, vidéo et USB provenant du système AVoIP. Elles décodent les signaux vers l'UC de visio, le contrôleur des écrans LED, l'enregistreur sur disque dur et les équipements extérieurs (ramenés au patch dédié) en base, les cartes d'option décodent les signaux vers l'enregistreur et diffuseur de stream. Il sera installé dans les châssis de la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques :
Types : Crestron DM-NVX-360C ou équivalent approuvé,
Quantité : 6,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,

- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation via châssis,

6.2.6.14 CARTE ENCODEUR AVOIP

Une carte encodeur permet l'encodage des signaux audio, vidéo et USB vers le système AVoIP. Elles encodent les signaux vidéo transformés des caméras Il sera installé dans les châssis de la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-NVX-360C ou équivalent approuvé,
Quantité : 3,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation via châssis,

6.2.6.15 CODEC VISIOCONFERENCE

Le codec de visioconférence assure les réunions et présentations à distance. Il sera installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Yealink MCORE4 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Compatible Zoom Room,
- UC pré-configuirée Windows 11 IoT Enterprise X64,
- 3x sorties HDMI,
- 1x entrées HDMI 1.4 (partage de contenu direct),
- 4x ports USB 3.0,
- 1x ports LAN AV et 1 port Internet,
- Alimentation 19v,

6.2.6.16 DÉCODEUR AVOIP – RÉGIE

Le décodeur permet le décodage des signaux audio et vidéo depuis le système AVoIP. Il est destiné à l'écran multiview installé en régie. Il est installé sous le plan de travail de la régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NVX-384 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Plan de travail Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Fonction Multiview,
- Compatible audio AES67,
- 2x entrées HDMI 1.4,
- 2x entrées USB-C,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 2x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation POE++ ou 24v,

6.2.6.17 ENCODEUR AVOIP – RÉGIE

L'encodeur permet l'encodage des signaux audio et vidéo vers le système AVoIP. Il permet la diffusion de sources directement depuis la régie Il est installé sous le plan de travail de la régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NVX-384 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Plan de travail Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Fonction Multiview,
- Compatible audio AES67,
- 2x entrées HDMI 1.4,
- 2x entrées USB-C,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 2x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation POE++ ou 24v,

6.2.6.18 ECRAN 32" – RETOUR RÉGIE

L'écran de retour est placé en régie et permet un affichage à la carte (multiview ou sélection de source). Il est installé sur le plan de travail de la régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Iiyama Prolite X3270 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Plan de travail Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Écran 32'' dalle IPS mate,
- Résolution native 2560x1440 @ 100Hz,
- Ratio 16 :9,
- Luminosité 250 cd/m²,

- Contraste 1200 :1,
- Angle de vision H/V : 178°/178°,
- Alimentation 230v,

6.2.6.19 PLAYER / ENREGISTREUR SUR DISQUE DUR

Le player/enregistreur permet l'enregistrement de séance sur disque dur et la lecture des contenus enregistrés. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : BlackMagic Hyperdeck Studio 4K Pro ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Écran LCD 2.2'',
- Normes vidéos jusqu'à 4K / débit SDI jusqu'à 12G,
- 1x entrée SDI,
- 2x sorties SDI + 1x Monitoring,
- 1x entrée HDMI 2.0,
- 1x sortie HDMI 2.0,
- 1x entrée + 1x sortie Black Burst / Tri-Level,
- Audio embeddé SDI et HDMI,
- 1x port LAN,
- 1x port USB-C (PC),
- 2x logements pour Disque Dur 2.5'' (SATA 2 ou 3),
- 2x logements pour cartes SD (UHS-1 ou 2),
- Alimentation 230v,

6.2.6.20 GRILLE VIDEO SDI

La grille vidéo SDI permet la commutation des signaux vidéo caméra, des boitiers et le raccordement de prestataires extérieur. Elle est installée dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques :
Types : BlackMagic VidéoHub 20x20 12G ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Écran LCD 2.2'',
- Normes vidéos jusqu'à 4K / débit SDI jusqu'à 12G,
- 20x entrées SDI,
- 20x sorties SDI,
- 1x entrée + 1x sortie Black Burst / Tri-Level,
- Audio embeddé SDI,
- 1x port LAN,
- 1x port USB-C (PC),
- Alimentation 230v,

6.2.6.21 CONVERTISSEUR USB AUDIO AVOIP

Le convertisseur USB audio permet la conversion des signaux audio en USB vers et depuis le système AVoIP. Un convertisseur en base est destiné au processeur audio, le second en option pour l'enregistreur streamer. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-NAX-AUD-USB ou équivalent approuvé,

Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Standard AES67 compatible DANTE,
- Sample rate 48kHz / 24bit,
- DSP Intégré,
- 1x entrée audio mini jack 3.5,
- 1x sortie audio mini jack 3.5,
- 1x port USB-C,
- 1x port LAN POE,

6.2.7 MATERIEL AUDIO ET SONORISATION

6.2.7.1 PROCESSEUR AUDIO AVEC DSP

Le processeur audio permet le traitement de l'ensemble des signaux audio analogiques et numériques. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **QSYS Core 24F ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Format rackable 1U,
- Jusqu'à 160x160 canaux E/S,
- 24x canaux analogiques,
- 8x8 canaux Dantes intégrés extensible jusqu'à 64x64,
- 8x8 GPIO,
- 24x canaux AEC,
- 2x ports LAN pour traitement audio,
- 2x ports LAN auxiliaires,
- Puissant DSP Intégré,

6.2.7.2 EXTENDEUR ENTREES AUDIO

Les extendeurs d'entrées audio permettent la conversion des signaux audio analogiques vers le processeur DSP. Ils sont installés dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **QSYS ML4I ou équivalent approuvé,**
Quantité : **4,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Montable en rack 1U,
- 4x entrées micro/ligne,
- 1x port LAN POE,
- 1x port LAN Thru,
- Compatible avec le DSP installé,

6.2.7.3 RECEPTEURS MICROS HF

Les récepteurs micro-HF permettent la réception micros HF de l'installation. Ils sont installés dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Shure QLXD4 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **5,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Montable en rack 1U,
- Diversity numérique,
- Écran LCD rétroéclairé,
- Traitement Audio numérique 48kHz / 24 bits,
- Signal crypté sur 256 bits,
- 1x sortie XLRM,
- 1x port LAN,
- 2x ports Antennes HF A et B,
- Alimentation 12v,

6.2.7.4 MICROS-MAIN HF

Les micros-main HF sont compatibles avec les récepteurs installés. Ils sont mobiles et rangés dans le meuble de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : **Shure QLXD2-B58 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Meuble de présentation – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Micro HF Dynamique,
- Émetteur Main à capsule interchangeable,
- Directivité cardioïde,
- Transmission numérique,
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz,
- Cryptage AES-256,
- Alimentation Accu lithium-ion rechargeables,

6.2.7.5 EMETTEUR POCKET HF

L'émetteur pocket HF est compatible avec les récepteurs installés. Il est mobile et rangé dans le meuble de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : **Shure QLXD1 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Meuble de présentation – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Émetteur ceinture HF,
- Traitement Audio numérique 48kHz / 24 bits,
- Signal crypté sur 256 bits,
- 1x entrée T4F,
- Alimentation Accu lithium-ion rechargeables,

6.2.7.6 MICRO-TOUR D'OREILLE HF

Le micro-tour d'oreille HF est compatible avec les récepteurs installés. Il est mobile et rangé dans le meuble de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : Shure MX153-T-O-TQG ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Meuble de présentation – Amphi 600,

Détails techniques :
- Micro-tour d'oreille miniature,
- Directivité omnidirectionnelle,
- Transmission numérique,
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz,
- SPL Max 107db,

6.2.7.7 BASE HF MICROS-COL DE CYGNE

Les bases HF pour micros-col de cygne sont compatibles avec les récepteurs installés. Ils sont mobiles et rangés dans le meuble de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : Shure ULXD8 ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Meuble de présentation – Amphi 600,

Détails techniques :
- Base HF pour micros-col de cygne,
- Traitement Audio numérique 48kHz / 24 bits,
- Transmission numérique,
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz,
- Cryptage AES-256,
- Alimentation Accu lithium-ion rechargeables,

6.2.7.8 MICROS-COL DE CYGNE

Les micros-col de cygne sont compatibles avec les bases HF. Ils sont mobiles et rangés dans le meuble de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : Shure MX415LPDF-C ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Meuble de présentation – Amphi 600,

Détails techniques :
- Micros-col de cygne 38cm,
- Anneau lumineux bicolore pilotable,
- Micro avec capsule interchangeable,
- Livré avec capsule super cardioïde,

6.2.7.9 CHARGEUR MICROS

Les chargeurs micros sont compatibles avec l'ensemble des émetteurs Pocket, bases HF et micros-mains. Ils permettent une charge centralisée de l'ensemble des émetteurs. Ils sont installés sur le plan de travail en régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Shure SBC200E ou équivalent approuvé,**
Quantité : **3,**
Localisation : **Meuble de présentation – Amphi 600,**

Détails techniques :
- Dock de charge 2 emplacements,
- Compatible avec l'ensemble des micros rechargeables prévus,
- Alimentation externe 12v,

6.2.7.10 ANTENNES HF

Les antennes HF sont installées aux murs de part et d'autre de la scène et permettent une couverture optimale de la réception des micros sans fil. Elles sont installées au mur à cour et à jardin au niveau de la scène (voir plans d'implantation en annexe) et à une hauteur adaptée.

Caractéristiques générales :

Types : **Shure UA864 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Scène – Amphi 600,**

Détails techniques :
- Antenne directive à faible encombrement,
- Réglage de gain/atténuation sur l'appareil,
- Directivité 100°,
- Bande passante RF 530 à 698MHz,
- Alimentation via câble RF,
- 1x BNC Femelle,
- RAL au choix de l'architecte,

6.2.7.11 DISTRIBUTEUR ANTENNES HF

Le distributeur d'antennes HF permet la distribution des signaux RF d'une paire d'antenne dans l'ensemble des récepteurs. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Shure UA844 PLUS ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :
- Format rackable 1U,
- 5x sorties : 4 récepteurs + cascade ou 5 récepteurs,
- Bande passante RF 470 à 960MHz,
- Alimentation antenne active 12v cc,
- Alimentation 220v,

6.2.7.12 ENCEINTE COLONNE ACTIVE FACE

Les enceintes colonnes actives de face diffusent le son direct des premiers rangs et d'une partie de la salle. De technologie Beam Steering, elles permettent de contrôler la directivité du son diffusé et ainsi un réglage fin et précis des zones à atteindre. Elles sont installées au mur à cour et jardin au niveau de la scène (voir plans d'implantation en annexe) et à une hauteur adaptée. Une simulation d'impact acoustique accompagnera le choix du produit et son implantation dans la salle.

Caractéristiques générales :

Types : **Fohn DLI-230DB ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Cadre de scène – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Enceinte colonne line source Beam Steering,
- 16x HP 4'' avec amplificateur de puissance 16 canaux,
- Faisceaux verticaux réglables 0° à 90°,
- Technologie à deux faisceaux de dispersion,
- Centre acoustique déplaçable sur la longueur de la colonne,
- Réponse en fréquence : 20Hz – 20kHz,
- Interface Dante 2x SFP ou 2x RJ45,
- RAL au choix de l'architecte,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),
- Alimentation 220v,

6.2.7.13 ENCEINTE COLONNE ACTIVE RAPPEL

Les enceintes colonnes actives de rappel diffusent le son direct vers le fond de la salle. De technologie Beam Steering, elles permettent de contrôler la directivité du son diffusé et ainsi un réglage fin et précis des zones à atteindre. Elles sont installées au mur à cour et jardin au niveau du milieu de salle environ (voir plans d'implantation en annexe) et à une hauteur adaptée. Une simulation d'impact acoustique accompagnera le choix du produit et son implantation dans la salle.

Caractéristiques générales :

Types : **Fohn FS-150 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Salle – Amphi 600,**
Finition : **Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,**

Détails techniques :

- Enceinte colonne line source Beam Steering,
- 12x HP 2,5'' avec amplificateur de puissance 12 canaux,
- Faisceaux verticaux réglables 0° à 90°,
- Dispersion Horizontale 140°,
- Technologie à deux faisceaux de dispersion,
- Centre acoustique déplaçable sur la longueur de la colonne,
- Réponse en fréquence : 20Hz – 20kHz,
- Interface Dante 2x RJ45,
- Entrée analogique sur bornier Phoenix,
- RAL au choix de l'architecte,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),
- Alimentation 220v,

6.2.7.14 ENCEINTE CENTRALE PASSIVE

L'enceinte centrale passive diffuse le son direct vers le centre de la salle pour combler la couverture acoustique. Elle est installée au centre du cadre de scène (voir plans d'implantation en annexe) à une hauteur adaptée. Une simulation d'impact acoustique accompagnera le choix du produit et son implantation dans la salle.

Caractéristiques générales :

Types : **Fohn AT10 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Cadre de scène haut centre – Amphi 600,**
Finition : **Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,**

Détails techniques :

- Enceinte passive large bande,
- Haut-parleur 8'' et tweeter 1'',
- Puissance nominale 230w @ 8ohms,
- Dispersion 90°x60° ou 60°x40° (HxV),
- SPL Max : 125dB,
- Réponse en fréquence : 55Hz – 20kHz,
- 2x speakon 4 pôles,
- RAL au choix de l'architecte,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

6.2.7.15 SUBWOOFER PASSIF 15''

Le subwoofer passif 15 pouces permettent la diffusion des basses fréquences. Il est intégré sous la scène à cour et jardin (implanté sur le flan pour passage sous la scène - voir plans d'implantation en annexe) et son intégration finale sera à définir en phase d'études. Une simulation d'impact acoustique accompagnera le choix du produit et son implantation dans la salle.

Caractéristiques générales :

Types :	**Fohn AS31 ou équivalent approuvé,**
Quantité :	**2,**
Localisation :	**Sur scène – Amphi 600,**
Finition :	**Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,**

Détails techniques :

- Caisson de basses passif compact,
- Haut-parleur 15'',
- Puissance nominale 700w @ 8ohms,
- SPL Max : 128dB,
- Réponse en fréquence 35Hz – 500Hz,
- 2x speakon 4 pôles,
- RAL au choix de l'architecte,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),
- Compris tapis de sol anti-vibratile pour ne pas transmettre les vibrations,

6.2.7.16 RETOURS DE SCENE

Les retours de scène permettent un retour de son adapté pour l'orateur. Ils sont mobiles et prévus en nez de scène.

Caractéristiques générales :

Types :	**Fohn XT10 ou équivalent approuvé,**
Quantité :	**2,**
Localisation :	**Sur scène – Amphi 600,**
Finition :	**Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,**

Détails techniques :

- Enceinte passive légère et compacte,
- Haut-parleur 8'' / tweeter 1'',
- Puissance nominale 200w @ 8ohms,
- SPL Max : 125dB,
- Dispersion 90°x60°,
- Réponse en fréquence 65Hz – 20kHz,
- 2x speakon 4 pôles,
- RAL au choix de l'architecte,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

6.2.7.17 AMPLIFICATEUR CENTRE + RETOURS DE SCENE

L'amplificateur du haut-parleur centre et des retours de scène est adapté aux haut-parleurs qu'il alimente. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Fohn MA-4.600D ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Amplificateur Numérique compact 1U,
- DSP Intégré,
- Puissance de sortie : 4x600w @ 4 ohms,
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz,
- 1x port Dante (4x 48kHz) compatible AES67,
- 1x port LAN,
- 4x sortie bornier Phoenix,
- Alimentation 220v,

6.2.7.18 AMPLIFICATEUR SUBWOOFER

L'amplificateur des subwoofers est adapté aux haut-parleurs qu'il alimente. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Fohn MA-2.1200D ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Amplificateur Numérique compact 1U,
- DSP Intégré,
- Puissance de sortie : 2x1200w @ 4 ohms,
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz,
- 1x port Dante (4x 48kHz) compatible AES67,
- 1x port LAN,
- 2x sortie bornier Phoenix,
- Alimentation 220v,

6.2.7.19 LIMITEUR DE PRESSION ACOUSTIQUE

Il est inséré dans le processeur de diffusion conformément à la loi en vigueur et aux recommandations du fabricant.

C'est un limiteur numérique de niveau sonore conforme à la norme NF S 31-122 de juillet 2017 ou plus récent qui permet de répondre aux exigences des catégories 1 & 2 :

- Catégorie 1 = coupure énergie= adapté aux installations multi-utilisateurs (salles des fêtes)
- Catégorie 2 = atténuation = adapté aux installations mono utilisateur (bars musicaux)

Il permet de protéger les auditeurs des effets de l'exposition à des niveaux sonores trop élevés et d'assurer la tranquillité du voisinage.
Il est destiné à tout Établissement Recevant du Public (ERP) diffusant de la musique amplifiée, qui doit garantir que le niveau sonore ne dépasse pas le seuil déterminé lors de l'étude d'impact acoustique obligatoire.

Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Audiopole SPL ONE ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Il est composé d'une centrale rackable, d'un afficheur et d'un capteur de pression à installer dans la zone surveillée,
- Interfaçage au réseau Ethernet pour une gestion déportée,
- L'appareil gère en outre l'information "porte ouverte" et commande un contact sec associé à l'information " dépassement imminent " pour activer un gyrophare,
- L'ensemble des événements horodatés est mémorisé et consultable via une interface WEB/USB,
- Limitation par bandes de fréquences et générale,
- Entrées/Sortie : XLR 3 points,
- Connexion pour capteur de pression et afficheur déporté,
- Connexion pour interface WEB,
- Connexion pour signal Incendie, pré-alarme et fonction « porte/fenêtre »,
- Écran LCD en façade,

6.2.7.20 AFFICHEUR LIMITEUR DE PRESSION ACOUSTIQUE

L'afficheur est également fourni et complète l'unité installée. Il est installé dans la régie et sa visibilité n'est pas obstruée.

Caractéristiques générales :

Types : Audiopole SPL ONE ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Afficheur Multicolore Mobile,
- Compatible avec l'unité en Baie AV,
- Affiche le niveau SPL en temps réel,
- Affichage du niveau pondéré A sur 10/15min,
- Affichage du niveau pondéré C sur 10/15min,

6.2.7.21 ACCASTILLAGE

Il sera compris un ensemble de supports et d'accessoires permettant d'assurer les fonctionnalités minimales de l'installation (supports HP, câbles de différentes longueurs, pieds de micro, etc.). Finitions, couleurs au choix de l'architecte (noir ou blanc).

6.2.8 AUTOMATION

6.2.8.1 AUTOMATE DE CONTROLE

L'automate permet le contrôle des équipements audiovisuels installés et contrôlables (diffusion audio/vidéo, lumière, pantographe…) de l'amphithéâtre 600 places. L'automate sera notamment asservie à un contact SSI en cas d'alarme et il coupera la diffusion sonore en salle. Il est installé au mur de la salle de TD1. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron CP4 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Automate de contrôle format rackable 1U,
- Architecture de programmation modulaire,
- Prise en charge de la fonction BACnet,
- Prise en charge des applications de contrôle des appareils iPhone,iPad et Android,
- Contrôle basé sur Ordinateur, XPanel et HTML5,
- Ports de contrôle : IR / RS232 / I/O / Relais / bus / Ethernet,
- Port hôte USB 2.0,
- Alimentation 220v,

6.2.8.2 INTERFACE DE CONTROLE 0-10V

L'interface de contrôle 0-10v permet le pilotage en surcouche des équipements tiers de l'amphithéâtre 600 places (Brasseurs d'air, baies motorisées). Il est installé dans la baie AV du local technique régie ou dans l'armoire d'éclairage scénique.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron CEN-IO-DIGIN-104 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Module d'entrées sorties pilotables compact,
- 4x ports d'entrées sorties digitales configurables,
- Tension admissible 0-24v,
- Format RAIL-DIN,
- 1x port LAN,
- Alimentation POE,

6.2.8.3 TABLETTE DE CONTROLE 10 POUCES

La tablette de contrôle tactile de 10 pouces destinée au présentateur. Elle permet le contrôle des équipements audiovisuels installés et contrôlables (diffusion audio/vidéo, lumière, automation…) de l l'amphithéâtre 600 places et dispose d'un mode utilisateur adapté à son utilisation. Elle est installée sur scène avec le bureau de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron TS-1070 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Meuble de présentation – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Écran Tactile 10 pouces (WUXGA 1920x1200),
- Luminosité : 400 nits (cd/m²),
- Contraste : 1000 :1,
- Compatible avec l'automate de contrôle,
- Interface personnalisable basée sur HTML5 et Smart Graphics,
- Boutons virtuels programmables sur mesure,
- Interface utilisateur dynamique,
- 1x port LAN,
- Alimentation POE,

6.2.8.4 ECRAN TACTILE EN REGIE

L'écran tactile de 22'' est installé en régie. Il permet le contrôle des équipements audiovisuels installés et contrôlables (diffusion audio/vidéo, lumière, automation…) de l l'amphithéâtre 600 places et dispose d'un mode avancé permettant un contrôle élargi. Il est installé sur le plan de travail de la régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron TSD-2220 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Plan de travail Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Écran Tactile 22 pouces (16 :9 Full HD 1920x1200),
- Luminosité : 225 nits (cd/m²),
- Contraste : 1000 :1,
- Compatible avec le moteur de contrôle graphic,
- 1x entrée HDMI,
- 1x port USB-B,
- Alimentation 12v,

6.2.8.5 MOTEUR DE CONTROLE GRAPHIC

Le moteur de contrôle graphic est l'unité centrale rendant l'écran tactile 22'' totalement intégré à l'interface de pilotage de l'installation. Il est installé sous le plan de travail de la régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-DGE-1000 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Plan de travail Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Unité centrale compacte,
- Interface programmable compatible avec l'automate,
- Interface personnalisable basée sur HTML5 et Smart Graphics,
- Compatible écrans tactiles tiers,
- 1x entrée HDMI / 1x sortie HDMI,
- 1x port USB 2.0 / 3.0 / 1x port USB-B,
- 2x ports LAN,
- 1x port IR / 1x port COM,
- 1x sortie audio,
- Alimentation 24v / POE+,

6.2.8.6 TABLETTE DE CONTROLE SANS FIL 13 POUCES

La tablette de contrôle sans fil de 13 pouces est destinée au régisseur. Elle permet le contrôle des équipements audiovisuels installés et contrôlables (diffusion audio/vidéo, lumière, automation…) de l l'amphithéâtre 600 places et dispose d'un mode régisseur adapté à son utilisation. Elle est mobile et disponible en régie.

Caractéristiques générales :

Types : Apple IPAD AIR 13 pouces 256Go ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Écran Tactile 13 pouces,
- Revêtement anti-reflets,
- Luminosité : 600 nits (cd/m²),
- Modèle Wifi7 et Bluetooth 6,
- 1x port USB-C compatible Display Port,
- Verrouillage par code Pin,
- Alimentation USB-C,
- Système antivol,

6.2.8.7 PROGRAMMATION

La programmation de l'automate reflète des fonctionnalités décrites dans le présent document. Une analyse fonctionnelle sera produite et présentée, accompagnée d'une proposition d'interfaces graphiques qui seront laissées au libre choix des utilisateurs. Le prestataire devra livrer les fichiers sources de la programmation de l'automate au maître d'ouvrage. Ils seront également insérés dans la mémoire des automates, permettant à un intervenant extérieur de pouvoir effectuer toute modification ou adaptations du programme dans le futur.
Les maquettes proposées seront commentées et validées par le Scénographe et le maître d'ouvrage avant la mise en production.

Détails de programmation :

Vidéo :
- Sélection des sources à diffuser,
- Fonctionnalité PIP avec sélection de sources,
- Contrôle de la visioconférence,

Audio :
- Accès aux micros : Volume / Mute / niveau de batterie,
- Volume de la salle / Mute,
- Choix des Haut-parleurs à utiliser (Face / Subs / Rappels / retours),
- Contrôle du lecteur Media / de l'enregistreur sur disque dur,

Lumière :
- Contrôle des zones d'éclairages défini,
- Dimming / On/Off,
- Choix des zones / groupage de zones dynamiques,
- Éclairage scénique : Choix de couleurs / intensité / projecteur,

Contrôle :
- Choix du mode présentateur ou régisseur,
- Contrôle des brasseurs d'airs,
- Contrôle des baies motorisées,
- Allumage / Extinction du système,

À développer en phase d'études,

6.2.8.8 MISE EN SERVICE

Il est prévu la mise en service et l'installation de l'ensemble des équipements décrit dans ce présent document.

À ce titre sont prévues les prestations suivantes :

- Installation des réseaux, boitiers, baies, etc.,
- Réglages des réseaux et interconnexions,
- Mise en service complète des installations,
- Essais de contrôles pour les commandes locales,
- Essais en présence des exploitants désignés,

L'entreprise devra développer sa prestation autour des documents qui complètent le présent cahier des charges (synoptique fonctionnel, carnet de boitier, note de calculs, etc.).

6.2.8.9 FORMATION DU PERSONNEL

Il est prévu la formation (mise à niveau des connaissances) du personnel exploitant les équipements mis en œuvre.

Cette formation concernera une équipe de techniciens de 2 à 3 personnes. Le calendrier définitif de cette formation sera déterminé par les utilisateurs.

Cette formation portera sur l'ensemble des espaces équipés de réseaux scéniques et abordera essentiellement :

- L'apprentissage de l'installation générale des réseaux scéniques,
- Le dépannage des équipements courants faibles,
- La maintenance des équipements,

6.3 AMPHITHEATRE DE 200 PLACES

6.3.1 COURANT FORT

6.3.1.1 ARMOIRE DIVISIONNAIRE

L'armoire est dédiée aux équipements scénographiques de l'Amphithéâtre de 200 places. Son alimentation en aval et sa protection est prévue au TGBT par le lot Électricité Bâtiment. Elle comporte un certain nombre de départs protégés qui sont mis en place dans l'armoire. Ils alimentent les coffrets de répartition répartis dans l'espace de l'Amphithéâtre de 200 places. Elle est positionnée dans le local technique prévu (voir plans scéno).

6.3.1.2 ARMOIRE DIVISIONNAIRE AUDIOVISUEL

Cette armoire comporte tous les départs nécessaires aux équipements de sonorisation ainsi que la protection générale de l'ensemble de l'Amphithéâtre de 200 places (+ alimentation équipements audiovisuels des salles de TD – voir postes suivants). Elle est alimentée depuis le TGBT et connectée sur une terre électronique spécialisée livrée par le lot Électricité Bâtiment. Elle est positionnée dans le local technique dédié au RDC (voir plans scéno). Elle est destinée à l'alimentation des PC directs Son ou Vidéo exclusivement dédiée aux équipements audiovisuels et sonorisation de complément.

Caractéristiques générales :

Général :	**Fourniture au présent lot, alimentée et protégée depuis le TGBT par le lot électricité bâtiment,**
Terre :	**Terre électronique spécialisée livrée par le lot Électricité Bâtiment,**
Régime de Neutre :	**TT ou TNS,**
Localisation :	**Local Technique Régie,**
Puissance :	**63A alimentée en TRI 400V N+T (spécifique),**
Quantité :	**1,**
Alimentations :	**Aux départs pour PC 230 V mono (P+N+T - 16 A) (Lignes directes AV),** **Aux départs pour Alimentation Écran LED (P+N+T - 16 A) (Lignes directes AV),**

Fourniture, pose et raccordement d'une armoire métallique en tôle de 15/10 avec porte avant ouvrante IP 217 minimum. Cette armoire de protection contient, outre un disjoncteur général, les disjoncteurs divisionnaires pour les éléments :

- Un interrupteur général verrouillable en position d'ouverture et facilement accessible,
- Des fusibles HPC de protection,

- Un contacteur avec enclenchement sur l'armoire,
- Des voyants de présence de tension d'alimentation,
- Des voyants de présence de tension armoire,

L'armoire comprendra également :

- La totalité des éléments de commande (fins de courses, sécurité, etc.),
- Les bornes de raccordement,
- Les étiquettes de repérage des appareillages, des bornes et des câbles, etc.
- Les plans et schémas de l'armoire (dans un porte plan fixé sur la porte intérieure de l'armoire),
- Les caches réglementaires empêchant l'accessibilité des pièces sous tension.

Prévu au lot électricité bâtiment, un contact SSI est à livrer au droit de l'armoire pour coupure des lignes directes des boitiers AV lors du déclenchement de l'alarme incendie.

6.3.1.3 RESEAUX DES PRISES DIRECTES SPECIALISEES

Les lignes d'alimentation de prises directes spécialisées permettent l'alimentation des équipements dédiés au réseau audiovisuel (Sonorisation, Vidéo, VDI) de l'Amphithéâtre de 600 places. Elles sont alimentées depuis l'armoire divisionnaire Audiovisuel dédiée.

6.3.1.4 BOITIERS AUDIOVISUELS

Les boitiers permettent le raccordement des réseaux Audiovisuel et Éclairage Scéniques provenant en règle générale des patchs situés dans les baies AV et ES des locaux techniques dédiées. Ils sont de type tôle pliée, peinture avec RAL définis par le lot Archi, et équipé de connectiques type Neutrik avec sérigraphie d'identification, presse-étoupe et adaptés à une pose murale en saillie ou intégrée. **Un code couleur sera défini entre les embases de boitiers et les câbles des appareils à connecter afin d'éviter les erreurs de manipulation des utilisateurs et faciliter l'installation.**

6.3.1.5 TABLEAU DE REPARTITION

Répartition des réseaux		CFO		
		Éclairage		Audiovisuel
	Désignation	DIRECT 32A TRI 400v	DIRECT 16A Mono 230v	16A Mono 230v
	Amphis 200 places			
RDC Salle	BAV-01 - Scène Cour			1
RDC Salle	BAV-02- Fond scène Jardin			
RDC Salle	BAV-03- Fond scène Cour			
RDC Salle	HP Face Gauche Salle			
RDC Salle	HP Face Droite Salle			
RDC Salle	CAM-01 - Mur Jardin Salle			
RDC Salle	Borne Wifi #1 - Mur Cour Salle			
RDC Salle	Ecran LED - Scene			4
Plafond Salle	Borne malentendant - Fond Salle			1
RDC Salle	HP Rappel Gauche Salle			
RDC Salle	HP Rappel Droite Salle			
RDC Salle	CAM-02 - Mur Jardin Salle			
RDC Salle	Borne Wifi #2 - Mur Cour Salle 2			
BAIE AV	Local Technique			2
	Total Amphi 200	0	0	8

6.3.1.6 CHEMINEMENTS DES CABLES

Fourniture et pose de chemin de câble systématiquement même pour un seul câble.
Il est prévu 2 cheminements de réseaux indépendants ; Un pour les Courants forts et un pour les Courants faibles. Ces cheminements Courants forts et Courants faibles seront séparés de 50 cm minimum pour éviter toute perturbation sur les réseaux de sonorisation en particulier.

6.3.2 INFRASTRUCTURE AUDIOVISUEL

6.3.2.1 BAIE AV – LOCAL TECHNIQUE

Il s'agit d'une baie recevant l'ensemble des dispatchings et des équipements audiovisuels. Elle est installée dans le local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Type : **Baie au standard 19".de type TRANSRACK ou SCHROFF ou équivalent approuvé,**
Hauteur : **2m minimum,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**
Couleur : **Noir,**

Détails techniques :

- Ce poste comprend les raccordements aux réseaux,
- Alimentée depuis l'armoire divisionnaire Audiovisuel,
- La Baie est au standard 19 pouces (19''). Sauf indication contraire elle est équipée d'une porte vitrée, de roulettes et d'un tiroir de rangement (19'' x 4U) pour les bretelles de raccordement et autres accessoires,
- La Baie dispose d'au moins 1 U permettant la convection naturelle des dégagements calorifiques entre les séries d'appareils, Pour faciliter toute intervention, cette baie est déplaçable,
- La Baie permet l'installation des différents équipements,
- Elle est dimensionnée de manière à permettre l'intégration future d'équipements complémentaires, environ 30 % de réserve. Celle-ci sera complétée par des plaques de bouchage,

La Baie comporte au minimum :

- 1 unité d'éclairage,
- 3 grilles 2 unités pour extension minimum,
- 1 tiroir de rangement de 4U,
- 1 module d'alimentation avec un voyant de mise sous tension,
- 1 ensemble de plaque de bouchage pour combler les espaces inutilisés.

6.3.2.2 DISPATCHING FIBRE OPTIQUE

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons Fibre optique OS2 (trunk, uplink, etc.) de l'Amphithéâtre de 200 places et prendra place dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Type : **Tiroir fibre à cassettes ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1 ensemble,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Chaque élément de chaque type, sera composé d'un tiroir fibre technique 1U, équipé du nombre de connecteurs duplex SC nécessaires, les autres emplacements seront complétés par des plaques de bouchage,
- Les embases et connecteurs sont du type SC.

Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

NOTA : Une interconnexion des baies de l'amphi 600 et 200 vers la baie VDI du lot Electricité est prévue en fibre optique type monomode OS3, avec un minimum de 12core (6 connecteurs duplex). Cette interconnexion permettra à la DSI de provisionner en réseau internet, les équipements audiovisuels nécessitant d'un réseau vers l'extérieur (Codec Visio, Ubicast...). Un point de vigilance

sera apporté sur la sécurisation des réseaux et des VLANs créés, afin d'isoler toutefois les réseaux dédiés aux distributions audio et vidéo sur IP, ainsi que les réseaux de contrôle des équipements audiovisuel pour ne pas être perturbés avec les réseaux bâtimentaire.

6.3.2.3 DISPATCHING RJ45

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons RJ45 Ethernet (LAN/DANTE/AVB…) de l'Amphithéâtre de 200 places et prendra place dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Type : Keystone ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Chaque élément de chaque type, sera composé d'un panneau vierge 1U, équipé du nombre de RJ45 (Cat6a) nécessaires, les autres emplacements seront complétés par des plaques de bouchage,
- Les embases et connecteurs sont du type Keystone ou équivalent approuvé,

Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

6.3.2.4 DISPATCHING AUDIO/AES3

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons Audio / AES3 de l'Amphithéâtre de 200 places et prendra place dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Type : Ghielmetti CSF48 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1 ensemble,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Il est qualifié pour les signaux analogiques et numériques selon AES3, fréquence d'échantillonnage de 48 kHz,
- Il est en quantité suffisante pour raccorder l'ensemble des éléments en conservant 30% de réserve,
- Ce poste comprend les panneaux de dicordage qui permettent de connecter les entrées et sorties de console avec les réseaux de sonorisation installés,
- Les signaux pouvant être raccordés en direct sur une machine évitant les erreurs de manipulation sont à privilégier afin d'économiser des ports de patch,
- Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

Il reçoit :

- L'ensemble des lignes micros et modulation,
- L'ensemble des entrées de console,
- L'ensemble des sorties de console,
- L'ensemble des entrées des machines,
- L'ensemble des sorties des machines,
- Etc.

Il est livré avec un jeu de bretelles permettant le raccordement de l'ensemble.

6.3.2.5 DISPATCHING HAUT-PARLEURS

Ce sont des éléments qui recevront l'intégralité des liaisons Haut-Parleur de l'Amphithéâtre de 200 places et prendront place dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Type : Patch Neutrik SpeakOn ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Ils sont qualifiés pour les signaux haut-parleur basse impédance,
- Ils sont en quantité suffisante pour raccorder l'ensemble des éléments en conservant 30% de réserve,
- Ce poste comprend les panneaux de dicordage qui permettent de connecter les sorties des équipements de sonorisation avec les réseaux installés,
- Les signaux pouvant être raccordés en direct sur une machine évitant les erreurs de manipulation sont à privilégier afin d'économiser des ports de patch,
- Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

Ils reçoivent :

- L'ensemble des lignes haut-parleur des boitiers en salle,
- L'ensemble des sorties d'amplification disponibles,
- Etc.

Il est livré avec un jeu de bretelles permettant le raccordement de l'ensemble.

6.3.2.6 DISPATCHING SDI 75 OHMS

Cet élément recevra l'intégralité des liaisons vidéo coaxiale (SDI, etc.) de l'Amphithéâtre de 200 places et prendra place dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Type : Patch Neutrik BNC 75 Ohms ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Il est qualifié pour les signaux analogiques et numériques 12G SDI (75 ohms),
- Il est en quantité suffisante pour raccorder l'ensemble des éléments en conservant 30% de réserve,
- Ce poste comprend les panneaux de dicordage qui permettent de connecter les entrées et sorties des appareils installés,
- Les signaux pouvant être raccordés en direct sur une machine évitant les erreurs de manipulation sont à privilégier afin d'économiser des ports de patch,
- Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

Il reçoit :

- L'ensemble des lignes SDI provenant des Caméras,
- L'ensemble des lignes SDI provenant des boitiers de raccordement,
- Etc.

Il est livré avec un ensemble de bretelles permettant une utilisation maximale.

6.3.2.7 COMMUTATEUR RESEAU DANTE

Le commutateur réseau (Switch) Gigabit permet de raccorder les appareils contrôlables en réseau DANTE. Il sera configuré pour permettre la gestion des QoS DANTE au travers de VLANs. Les ports

de switchs non utilisés sont tous administrés et laissent la possibilité aux utilisateurs ou prestataires de se connecter sur le VLAN désiré.

Caractéristiques générales :

Types : **Netgear M4250 40x ports Gigabit POE+ 8xSFP+ ou équivalent Approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200**

Détails techniques :

- Switch Gigabit 40x ports POE+,
- 8x ports SFP+,
- Budget POE : 960w,
- Moteur de communication en couche 2 et 3,
- Dimensions : 440 x 440 x 43mm,
- Poids : 5.85kg,
- Kit de mise en rack,
- Il est administrable via une interface web, ultra graphique qui ne nécessite aucune compétence réseau, telle que celle requise par les interfaces d'administration courantes,
- Il est compatible avec la plupart des protocoles utilisés dans l'industrie, et offre une expérience utilisateur très conviviale, avec des paramètres par défaut optimisés pour le métier,
- Fonction Auto-Trunk, Auto-Lag et IGMP PLUS intégrée pour la connexion automatique à un autre switch réseau.

NOTA : Une interconnexion des baies de l'amphi 600 et 200 vers la baie VDI du lot Electricité est prévue en fibre optique type monomode OS3, avec un minimum de 12core (6 connecteurs duplex). Cette interconnexion permettra à la DSI de provisionner en réseau internet, les équipements audiovisuels nécessitant d'un réseau vers l'extérieur (Codec Visio, Ubicast...). Un point de vigilance sera apporté sur la sécurisation des réseaux et des VLANs créés, afin d'isoler toutefois les réseaux dédiés aux distributions audio et vidéo sur IP, ainsi que les réseaux de contrôle des équipements audiovisuel pour ne pas être perturbés avec les réseaux bâtimentaire.

6.3.2.8 POINT D'ACCES WIFI

Il est disposé à un endroit stratégique de l'Amphithéâtre de 600 places. Son positionnement doit permettre d'avoir une couverture optimale. Il est raccordé et alimenté sur/par le commutateur de contrôle de la Baie AV au local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Netgear WAX630 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Salle – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Normes : 802.11b/g/n/a/ac 2.4 GHz, 5 GHz et 6 GHz,
- Puissance de sortie : 4.5 dBi,
- Antennes intégrées,
- BSSID : Jusqu'à 8 par Radio,
- Clients : 600max (100 en simultané),
- Ports : 1 x Ethernet 10/100/1000 PoE++ et, 1 x Ethernet 10/100/1000/2500 PoE++
- Sécurité : WPA / WPA2 / WPA3 / MAC Adress Authentification,
- VLAN : 802.1Q,
- Alimentation : PoE +,
- Consommation max : 30.1 W,
- Dimensions : 266 x 268x 55 mm,

- Kit de fixation : inclus,
- Poids : 956 g,
- Températures de fonctionnement : 0 à 40°C,
- Certifications : CE, FCC, IC,
- Injecteur PoE livré avec le produit,

6.3.3 COURANT FAIBLE

6.3.3.1 RESEAU ETHERNET

Les câbles Ethernet (LAN/DANTE/AVB…) sur paires torsadées sont de type Ethernet Catégorie 6A blindés U/FTP ou F/UTP. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

- **Du type Cat6a ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Types :	**Liaisons numériques IP LSZH,**
Câble :	**Cat6a ou supérieur,**
Connectique :	**Neutrik EtherCON ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants

6.3.3.2 LIGNES DE MODULATION AES/EBU (AES3)

Les lignes de modulation sont réparties depuis la Baie AV du local technique régie vers les différentes zones. Elles permettent la diffusion des signaux Audio analogiques et numériques (AES).

- **Du type Multipaires AES/EBU 110 ohms ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Types :	**Liaisons micros/modulation (AES3),**
Câble :	**Multipaires Audio numériques (AES/EBU) LSZH,**
Connectique :	**Neutrik NC3F et NC3M, ou équivalent approuvé.**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants

6.3.3.3 LIGNES VIDEO COAXIALES 75 OHMS (UHD/SDI)

Les lignes vidéo coaxiales 75 ohms sont réparties depuis la Baie AV du local technique régie vers les différentes zones. Elles permettent la diffusion des signaux vidéo UHD/SDI, liaisons jusqu'à 6Gb/s (Norme SMPTE2081.1).
La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1

- **Du type Coaxial UHD/SDI 4K 75 ohms,**

Caractéristiques générales :

Type :	**Liaisons UHD-SDI 4K**
Câble :	**Coaxial UHD SDI 4K (Norme SMPTE 292M, 424M et 2081.1),**

Connectique : **Terminé sur connecteurs BNC 75 ohms en amont et en aval ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants

6.3.3.4 LIGNES HAUT-PARLEURS (HP)

Ces liaisons sont réparties depuis le panneau de dicordage des amplificateurs vers les différentes zones. Elles sont destinées aux équipements de sonorisation qui seront installés, aux équipements installés par les utilisateurs (matériel hors marché) et à prévenir une évolution de ceux-ci.

- **Du type FHP4400 FRNC ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Type : **Liaisons Haut-Parleurs FRNC,**
Câble : **HP, de section 4 x 2,5 mm2 au minimum pour le FOH (adapté à la distance à parcourir et au minimum de 4 x 2,5 mm2 pour les retours,**
Connectique : **SpeakON NL4 ou équivalent approuvé.**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants

6.3.3.5 RESEAU FIBRE OPTIQUE MONOMODE (SMF)

Les câbles fibre optique sont de type OS2 et de 12 brins minimum, en structure intérieure libre et une gaine LSZH intérieure + armure acier. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60331-25.

- **Du type OS2 structure serrée.**

Caractéristiques générales :

Type : **Liaisons Fibre Optique Monomode LSZH,**
Câble : **OS2 12brins (liaisons interbaies) ou 2 brins minimum (liaisons Boitiers),**
Connectique : **Tiroir fibre (Baies) OpticalCon (Boitiers) ou équivalent approuvé.**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants

6.3.3.6 BOITIERS

Sauf précision, les boitiers et platines sont sans porte de protection et présentent en face avant une platine correctement dimensionnée. Les platines sont repérées globalement et connecteur par connecteur, selon les consignes indiquées ci-après.

Il est possible qu'un certain nombre de prises électriques soient à rajouter dans l'installation projetée. Leur fourniture, leur raccordement et leur identification sont à la charge de l'entreprise du présent lot. Sauf indications spécifiées plus loin, les prises sont à la norme P 17, les boites de type ASG ou équivalent. Les prises, groupes de prises ou boites de prises du réseau " Audiovisuel " sont signalés spécifiquement (gravure ou coloration bleue des prises de CF) et repérés. Les prises, groupes de

prises ou boites de prises du réseau " Éclairage Scénique " sont signalés spécifiquement (gravure ou coloration grise des prises de CF) et repérés.

Les coffrets seront de type ASG ou équivalent. Ils seront prévus dans la mesure du possible encastrés pour tous les espaces – avec accessoires pour encastrement muraux (cornières) et encastrement au sol (dans plancher béton, parquet, etc.).
Toutes les sujétions d'intégration sont prévues au présent lot.
Couleur au choix de l'architecte – boitiers noir ou blanc et coffrets de sol avec finitions dito sol architecturale sur les trappes pour une parfaite intégration architecturale (compris passage de câble trappes fermées et profondeur adaptées aux prises raccordées).

6.3.3.7 TABLEAU DE REPARTITION

Répartition des réseaux		CFA								
		AUDIO / VIDEO / RESEAU							ECLAIRAGE	
	Désignation	AUDIO	ETHERNET CAT 6A	Fibre optique SM OS2 2 CORE	SDI	HP	Control	HF 50ohms	DMX 512	ARTNET CAT6A
	Amphis 200 places									
RDC Salle	BAV-01 - Scène Cour	4p	4							
RDC Salle	BAV-02- Fond scène Jardin					1				
RDC Salle	BAV-03- Fond scène Cour					1				
RDC Salle	HP Face Gauche Salle					1				
RDC Salle	HP Face Droite Salle					1				
RDC Salle	CAM-01 - Mur Jardin Salle		1		1					
RDC Salle	Borne Wifi #1 - Mur Cour Salle		1							
RDC Salle	Ecran LED - Scene		4							
Plafond Salle	Borne malentendant - Fond Salle	2p	1							
RDC Salle	HP Rappel Gauche Salle					1				
RDC Salle	HP Rappel Droite Salle					1				
RDC Salle	CAM-02 - Mur Jardin Salle		1		1					
RDC Salle	Borne Wifi #2 - Mur Cour Salle 2		1							
BAIE AV	Local Technique			4						
	Total Amphi 200	1x 4p + 1x 2p	13	4	2	6	0	0	0	0

6.3.3.8 CHEMINEMENTS DES CABLES

Fourniture et pose de chemin de câble systématiquement même pour un seul câble.
Il est prévu 2 cheminements de réseaux indépendants ; Un pour les Courants forts et un pour les Courants faibles. Ces cheminements Courants forts et Courants faibles seront séparés de 50 cm minimum pour éviter toute perturbation sur les réseaux de sonorisation en particulier.

6.3.4 SYSTEME SANS FIL MALENTENDANT

6.3.4.1 EMETTEUR SANS FIL PROGRAMME MALENTENDANT

Il est disposé à un endroit stratégique de l'Amphithéâtre de 200 places. Son positionnement doit permettre d'avoir une couverture optimale. Il est raccordé et alimenté depuis la Baie AV du local technique prévu. Le système sans fil est de technologie Auracast (bluetooth 5.2) et comprend une borne de transmission sans fil.

Caractéristiques générales :

Types : **Auragate ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Fond de Salle – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Connectivité Auracast (Bluetooth 5.2 évolutif),
- Fréquence d'opération : 2402 à 2480 MHz,
- Cryptage : AES-CCM,
- Puissance de l'émetteur : 10 dBm,
- Sortie Audio : Auracast 2 flux,
- Entrée : Mono sur connecteur 3 broches,
- Automatic Gain Control (AGC),
- Alimentation : USB-C / POE,
- Dimensions : 190 x 190 x 50mm,

- Poids : 250g,
- Kit d'installation inclus,

6.3.4.2 RECEPTEUR SANS FIL MALENTENDANT

Le récepteur sans fil permet d'assurer la réception des flux Auracast émis depuis l'émetteur en salle.

Caractéristiques générales :

Types : Aura STX ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Mobile – Amphi 200,

Détails techniques :
- Emetteur/Recepteur : Auracast STRX,
- Connectivité Auracast (Bluetooth 5.2 évolutif),
- Fréquence d'opération : 2402 à 2480 MHz,
- Cryptage : AES-CCM,
- Puissance de l'émetteur : 10 dBm,
- Sortie Audio : Stéréo ou mono sur mini jack 3.5mm,
- Entrée : mini jack 3.5mm,
- Alimentation : USB-C / station de charge,
- Dimensions : 130 x 60 x 14mm,
- Poids : 85g,
- Autonomie : Min. 8h,

6.3.4.3 BOUCLE TOUR DE COU

Une boucle tour permet d'assurer la diffusion analogique du signal Auracast, au travers du récepteur, vers les appareillages traditionnels.

Caractéristiques générales :

Types : Aura TRil ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Mobile – Amphi 200,

Détails techniques :
- Boucle magnétique tour de cou,
- Entrée : mini jack 3.5mm,

6.3.4.4 CHARGEUR POUR RECEPTEUR MALENTENDANT

Le chargeur pour récepteur malentendant permet la charge de batterie/accus du récepteur malentendant. Il est raccordé et alimenté depuis la Baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Aura CH2 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Plan de travail Régie - Amphi 200,

Détails techniques :
- Chargeur deux emplacements,

- Alimentation 12v,
- Charge maximale : 8h,

6.3.5 MATERIEL VIDEO ET VISIOCONFERENCE

6.3.5.1 ECRAN LED PRINCIPAL 5X3M

L'écran LED principal est le support d'affichage vidéo de l'Amphithéâtre de 200 places. Sa position sur la hauteur du mur permettra de privilégier le placement de l'orateur sur un des côtés de la scène. Il sera installé en fond de scène et fixé au mur avec un support adapté prévu au présent poste.

Caractéristiques générales :

Types : **INFILED OREZ ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Scène - Amphi 200,**
Accessoire : **Spare Part 4% de la surface,**
Support mural inclus,

Détails techniques :

- 60 cabinets pour une surface de 15m² (5x3m),
- Spare Part prévus à raison de 4% de la surface (10 modules, 3 blocs d'alimentation, 3 cartes de réception, 3 hubs, 3 câbles d'alimentation et de signal, etc..)
- Pixel Pitch 2.6mm,
- Brightness : 5000 nits,
- Résolution de 1440x768px,
- Consommation max/moyenne : 10800 / 3600W,
- Dissipation Max / Moyenne : 1965 / 655 BTU/h/m²,
- Poids : environ 500kg,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

Détails techniques support mural :

- De type BTECH BT9240 ,
- Dispositif de clipsage des dalles LED sur rails de montage arrières,
- Consoles sur rails pour fixation au mur par boulonnage,
- Épaisseur totale de l'ossature : 60mm (+/- 5 mm de réglage en profondeur),
- Dimensions des rails sur mesure, adaptées à la dimension de l'écran LED,
- Inclus tôles de rive pour finition des contours de l'écran,
- Poids : environ 75kg,
- Finition : Coloris noir mat antireflet (RAL 9005),
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

Nota : Si le cas échéant il est prévu un doublage acoustique autour de l'écran LED. Il faudra prévoir un joint creux de minimum 50mm entre le doublage et l'écran afin de pouvoir réaliser la maintenance des dalles de l'écran.

6.3.5.2 CONTROLEUR ECRAN LED

Le contrôleur de l'écran LED permet le traitement de l'image diffusée vers l'écran de l'Amphithéâtre de 200 places. Il sera installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Novastar H2 ou équivalent approuvé,**

Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Processeur de gestion et de découpe d'image,
- Châssis 2u avec emplacement de cartes,
- Carte d'envoi de signal RJ45,
- Carte 4x entrées HDMI,

6.3.5.3 CARTE DECODEUR AVOIP ECRAN LED

Le décodeur permet le décodage des signaux audio, vidéo et USB provenant du système AVoIP vers le contrôleur de l'écran LED. Il sera installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NVX-360C ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,,
- 1x sortie HDMI avec Scaler
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation 24v,

6.3.5.4 CAMÉRAS PTZ

Les caméras PTZ permettent la captation de la présentation ou du public de l'Amphithéâtre de 200 places. Elles seront installées sur les côtés de la salle en bas pour la captation du présentateur et du public.

Caractéristiques générales :

Types : **Panasonic AW-UE80 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Salle - Amphi 200,**
Finition : **Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,**

Détails techniques :

- Caméra PTZ 4K,
- Zoom optique x24,
- Angle de vue 74° x 46° (HxV),
- Format de sortie SDI/HDMI HD jusqu'à 1080 p,
- IP Streaming H264 / H265 / NDI-HX / JPEG (1920x1080),
- Connecteur de sortie HDMI 2.0, 3G SDI,
- Control LAN / RS-422,
- Ref BB / TriLevel,
- Alimentation POE+,
- Dimensions : 107x211x171mm,
- Poids : 2Kg,

6.3.5.5 ENCODEUR AVOIP – PRESENTATEUR

L'encodeur permet l'encodage des signaux audio et vidéo vers le système AVoIP. Il est intégré au meuble et prévu pour les connexions des équipements du présentateur sur scène (PC, Tablette, etc.). Des câbles d'une longueur adaptée et branchés aux entrées de l'encodeur seront intégrés au meuble et mis à disposition du présentateur.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NVX-384 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Meuble de présentation – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Fonction Multiview,
- Compatible audio AES67,
- 2x entrées HDMI 1.4,
- 2x entrées USB-C,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 2x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation POE++ ou 24v,

6.3.5.6 TABLETTE GRAPHIQUE

La tablette graphique est destinée au présentateur. Elle permet au présentateur d'annoter des documents présents sur son ordinateur via un branchement USB ou Bluetooth. Le câble USB sera mis à disposition du présentateur elle est installée sur scène dans le bureau de présentation et sécurisée contre le vol. Une seconde tablette graphique sera conservée en spare (celle-ci est décrite au poste « tablette graphique » de l'amphithéâtre 600).

Caractéristiques générales :

Types : **Wacom Cintiq 16 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Meuble de présentation – Amphi 200,**
Accessoires : **Support antivol,**

Détails techniques :

- Tablette graphique 16 pouces,
- Écran tactile Haute résolution sRGB 2,5K,
- Stylet inclus,
- Connection Bluetooth ou USB-C (Display Port ALT mode),
- Compatible Mac, PC et Android,
- Support antivol prévu au présent poste (soit tablette intégrée dans le meuble conférencier, soit antivol, avec câble – principe à définir avec architecte et MOA),

6.3.5.7 CHASSIS POUR CARTES AVOIP

Le châssis permet d'accueillir plusieurs cartes d'encodage et de décodage du système AVoIP. Il sera installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DMF-CI8 ou équivalent approuvé,**

Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Châssis rackable 2U,
- 8x slots disponibles,
- Alimentation 220v,

6.3.5.8 CARTE ENCODEUR AVOIP

Une carte encodeur permet l'encodage des signaux audio, vidéo et USB vers le système AVoIP. Elle encode les signaux de l'UC de visio. Elle sera installée dans le châssis de la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NVX-360C ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation via châssis,

6.3.5.9 CARTE DECODEUR AVOIP

Une carte décodeur permet le décodage des signaux audio, vidéo et USB provenant du système AVoIP. Elles décodent les signaux vers l'UC de visio et les cartes d'option décodent les signaux vers l'enregistreur et diffuseur de stream. Elle sera installée dans le châssis de la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NVX-360C ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation via châssis,

6.3.5.10 CODEC VISIOCONFERENCE

Le codec de visioconférence assure les réunions et présentations à distance. Il sera installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Yealink MCORE4 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Compatible Zoom Room,
- UC pré-configurée,
- 3x sorties HDMI,
- 1x entrées HDMI 1.4 (partage de contenu direct),
- 4x ports USB 2.0 HID,
- 1x ports LAN et 1 port Internet,
- Alimentation 19v,

6.3.5.11 CONVERTISSEUR SDI/USB

Les convertisseurs SDI vers USB3 permettent la conversion des signaux vidéo SDI en USB afin de les rendre accessibles au système de visioconférence. Ils seront installés dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :
Types : **Inogeni SDI to USB3 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Entrée vidéo 3G SDI,
- Sortie vidéo active 3G SDI,
- Sortie USB 3.0 Type B,
- Format d'entrée jusqu'à 1080 p 60Hz,
- USB CODECs YUY2 4 :2 :2 8 bits pour USB3.0 / MJPEG pour USB 2.0,
- Compatible avec le système de conférence Barco Clickshare,
- Compatible Zoom Rooms, Teams Rooms,

6.3.5.12 HUB USB CAMÉRAS

Le hub USB pour caméras permet la connexion des signaux caméras au système AVoIP installé et de les rendre accessibles au système de visioconférence. Il sera installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron NUX-R2 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- 4x entrées USB 2.0,
- 1x port LAN,
- Link Speed 480Mbps,
- Alimentation 24v,

6.3.5.13 CONVERTISSEUR SDI/HDMI

Les convertisseurs SDI vers HDMI permettent la transformation des signaux SDI vers un connecteur HDMI. Il sera installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : BlackMagic SDI to HDMI ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :
- 1x entrée 6G SDI + 1x entrée ALT,
- 1x sortie Loop SDI,
- 1x sortie HDMI,
- 1x sortie Audio analogique stéréo,
- Normes vidéo ultra HD jusqu'à 2160p30,
- Alimentation 12v,

6.3.5.14 ENCODEUR CAMERA AVOIP

Les encodeurs permettent l'encodage des signaux audio, vidéo et USB vers le système AVoIP. Ils encodent les signaux des caméras PTZ. Ils seront installés dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-NVX-E30 ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :
- Vidéo wall processing,
- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation POE+ ou 24v,

6.3.5.15 CONVERTISSEUR USB AUDIO AVOIP

Le convertisseur USB audio permet la conversion des signaux audio en USB vers et depuis le système AVoIP. Il est installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-NAX-AUD-USB ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :
- Standard AES67 compatible DANTE,
- Sample rate 48kHz / 24bit,
- DSP Intégré,
- 1x entrée audio mini jack 3.5,
- 1x sortie audio mini jack 3.5,

- 1x port USB-C,
- 1x port LAN POE,

6.3.6 MATERIEL AUDIO ET SONORISATION

6.3.6.1 PROCESSEUR AUDIO AVEC DSP

Le processeur audio permet le traitement de l'ensemble des signaux audio analogiques et numériques. Il est installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : QSYS Core 24F ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Format rackable 1U,
- Jusqu'à 160x160 canaux E/S,
- 24x canaux analogiques,
- 8x8 canaux Dantes intégrés extensible jusqu'à 64x64,
- 8x8 GPIO,
- 24x canaux AEC,
- 2x ports LAN pour traitement audio,
- 2x ports LAN auxiliaires,
- Puissant DSP Intégré,

6.3.6.2 MICROS-COL DE CYGNE

Les micros-col de cygne analogiques sont prévus pour l'orateur. Ils sont mobiles et disposés près des meubles de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : Shure - CVG18S-B-C ou équivalent approuvé,
Quantité : 2,
Localisation : Meuble de présentation – Amphi 200,

Détails techniques :

- Micros-col de cygne 45cm,
- Fonction de mute avec voyant LED,
- Micro avec capsule cardioïde,
- Livré avec socle de table,

6.3.6.3 RECEPTEURS DOUBLE MICROS HF

Le récepteur micro-HF double permet la réception des micros HF de la salle. Il est installé dans le meuble de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : Shure BLX1288/SM31 ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Meuble de présentation – Amphi 200,

Détails techniques :

- Système tout en un,
- Antennes intégrées,
- Écran LCD rétroéclairé,

- Bande de fréquences M17,
- Signal crypté sur 256 bits,
- 2x sortie XLRM / 2x sorties Jacks 6.5mm,
- Micro-Main SM58,
- Micro Cravatte SM31 + Pocket,
- Alimentation 12v,

6.3.6.4 ENCEINTE COLONNE FACE & RAPPELS

Les enceintes colonnes de face et rappels diffusent le son direct dans la salle. Elles sont installées au mur à cour et jardin au niveau de la scène du présentateur et en salle (voir plans d'implantation en annexe) et à une hauteur adaptée. Une simulation d'impact acoustique accompagnera le choix du produit et son implantation dans la salle.

Caractéristiques générales :

Types : Fohn LXP-100 ou équivalent approuvé,
Quantité : 4,
Localisation : Salle – Amphi 200
Finition : Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,

Détails techniques :

- Enceinte colonne line source passive large bande,
- 8x HP 4'',
- Dispersion sonore inclinée à 5°,
- Dispersion nominale (h x v) : 120° x +10°/-20°,
- Puissance nominale : 480w,
- Réponse en fréquence : 50Hz – 20kHz,
- Entrée analogique sur bornier phœnix,
- RAL au choix de l'architecte,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

6.3.6.5 AMPLIFICATEUR DANTE

L'amplificateur des enceintes colonne de face est adapté aux haut-parleurs qu'il alimente. Il est installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : Fohn MA-4.600D ou équivalent approuvé,
Quantité : 1,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Amplificateur Numérique compact 1U,
- DSP Intégré,
- Puissance de sortie : 4x600w @ 4 ohms,
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz,
- 1x port Dante (4x 48kHz) compatible AES67,
- 1x port LAN,
- 4x sortie bornier phœnix,
- Alimentation 220v,

6.3.6.6 SUBWOOFERS PASSIFS 6,5''

Le subwoofer passif 6,5 pouces permet la diffusion des basses fréquences. Il est intégré en fond de scène à cour et jardin (voir plans d'implantation en annexe) et son intégration finale sera à définir en phase d'études. Une simulation d'impact acoustique accompagnera le choix du produit et son implantation dans la salle.

Caractéristiques générales :

Types : **Fohn AS 10 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **Deux (2),**
Localisation : **Fond de scène – Amphi 200**

Détails techniques :

- Caisson de basses passif compact
- Haut-parleur 2x6,5’’’
- Puissance nominale 300w @ 8ohms
- SPL Max : 120dB
- Réponse en fréquence 40Hz – 500Hz
- 2x bornier phoenix 4 pôles
- RAL au choix de l’architecte
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent)

6.3.6.7 AMPLIFICATEUR DANTE POUR SUBWOOFER

Au nombre de un, l’amplificateur des subwoofer passifs est adapté aux hauts parleurs qu’il alimente. Il est installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Fohn MA-4.600D ou équivalent approuvé,**
Quantité : **Un (1),**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200**

Détails techniques :

- Amplificateur Numérique compact 1U
- DSP Intégré
- Puissance de sortie : 4x600w @ 4 ohms
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz
- 1x port Dante (4x 48kHz) compatible AES67
- 1x port LAN
- 4x sortie bornier phoenix
- Alimentation 220v

6.3.6.8 LIMITEUR DE PRESSION ACOUSTIQUE

Il est inséré dans le processeur de diffusion conformément à la loi en vigueur et aux recommandations du fabricant.

C'est un limiteur numérique de niveau sonore conforme à la norme NF S 31-122 de juillet 2017 ou plus récent qui permet de répondre aux exigences des catégories 1 & 2 :

- Catégorie 1 = coupure énergie= adapté aux installations multi-utilisateurs (salles des fêtes)
- Catégorie 2 = atténuation = adapté aux installations mono utilisateur (bars musicaux)

Il permet de protéger les auditeurs des effets de l’exposition à des niveaux sonores trop élevés et d’assurer la tranquillité du voisinage.
Il est destiné à tout Établissement Recevant du Public (ERP) diffusant de la musique amplifiée, qui doit garantir que le niveau sonore ne dépasse pas le seuil déterminé lors de l’étude d’impact acoustique obligatoire.
Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Audiopole SPL ONE ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Il est composé d'une centrale rackable, d'un afficheur et d'un capteur de pression à installer dans la zone surveillée,
- Interfaçage au réseau Ethernet pour une gestion déportée,
- L'appareil gère en outre l'information "porte ouverte" et commande un contact sec associé à l'information " dépassement imminent " pour activer un gyrophare,
- L'ensemble des événements horodatés est mémorisé et consultable via une interface WEB/USB,
- Limitation par bandes de fréquences et générale,
- Entrées/Sorties : XLR 3 points,
- Connexion pour capteur de pression et afficheur déporté,
- Connexion pour interface WEB,
- Connexion pour signal Incendie, pré-alarme et fonction « porte/fenêtre »,
- Écran LCD en façade,

6.3.6.9 ACCASTILLAGE

Il sera compris un ensemble de supports et d'accessoires permettant d'assurer les fonctionnalités minimales de l'installation (supports HP, câbles de différentes longueurs, pieds de micro, etc.). Finition avec couleur noir ou blanc au choix de l'architecte.

6.3.7 AUTOMATION

6.3.7.1 AUTOMATE DE CONTROLE

L'automate permet le contrôle des équipements audiovisuels installés et contrôlables (diffusion audio/vidéo, lumière…) de l'amphithéâtre 600 places. L'automate sera notamment asservie à un contact SSI en cas d'alarme et il coupera la diffusion sonore en salle. Il est installé au mur de la salle de TD1. Il est installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron CP4 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Automate de contrôle format rackable 1U,
- Architecture de programmation modulaire,
- Prise en charge de la fonction BACnet,
- Prise en charge des applications de contrôle des appareils iPhone, iPad et Android,
- Contrôle basé sur Ordinateur, XPanel et HTML5,
- Ports de contrôle : IR / RS232 / I/O / Relais / bus / Ethernet,
- Port hôte USB 2.0,
- Alimentation 220v,

6.3.7.2 INTERFACE DALI

L'interface DALI permet le pilotage en surcouche des équipements d'éclairages contrôlés en protocole DALI2 de l'amphithéâtre 600 places. Il est installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DIN-DLI ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Boucle DALI2,
- Jusqu'à 64x device contrôlées,
- Format RAIL-DIN,
- 1x port LAN,
- Alimentation POE ou bus,

6.3.7.3 INTERFACE DE CONTROLE 0-10V

L'interface de contrôle 0-10v permet le pilotage en surcouche des équipements tiers de l'amphithéâtre 600 places (Brasseurs d'air, baies motorisées). Il est installé dans la baie AV du local technique prévu.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron CEN-IO-DIGIN-104 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Module d'entrées sorties pilotables compact,
- 4x ports d'entrées sorties digitales configurables,
- Tension admissible 0-24v,
- Format RAIL-DIN,
- 1x port LAN,
- Alimentation POE,

6.3.7.4 TABLETTE DE CONTROLE 10 POUCES

La tablette de contrôle tactile de 10 pouces destinée au présentateur. Elle permet le contrôle des équipements audiovisuels installés et contrôlables (diffusion audio/vidéo, lumière, automation, etc.) de l l'amphithéâtre 600 places et dispose d'un mode utilisateur adapté à son utilisation. Elle est installée sur scène avec le bureau de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron TS-1070 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Meuble de présentation – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Écran Tactile 10 pouces (WUXGA 1920x1200),
- Luminosité : 400 nits (cd/m²),
- Contraste : 1000 :1,
- Compatible avec l'automate de contrôle,
- Interface personnalisable basée sur HTML5 et Smart Graphics,
- Boutons virtuels programmables sur mesure,
- Interface utilisateur dynamique,
- 1x port LAN,

- Alimentation POE,
- Système antivol,

6.3.7.5 PROGRAMMATION

La programmation de l'automate reflète des fonctionnalités décrites dans le présent document. Une analyse fonctionnelle sera produite et présentée, accompagnée d'une proposition d'interfaces graphiques qui seront laissées au libre choix des utilisateurs. Le prestataire devra livrer les fichiers sources de la programmation de l'automate au maître d'ouvrage. Ils seront également insérés dans la mémoire des automates, permettant à un intervenant extérieur de pouvoir effectuer toute modification ou adaptations du programme dans le futur.
Les maquettes proposées seront commentées et validées par le Scénographe et le maître d'ouvrage avant la mise en production.

Détails de programmation :

Vidéo :
- Sélection des sources à diffuser,
- Contrôle de la visioconférence,

Audio :
- Accès aux micros : Volume / Mute,
- Volume de la salle / Mute,

Lumière :
- Contrôle des zones d'éclairages défini,
- Dimming / On/Off,
- Choix des zones / groupage de zones dynamique,

Contrôle :
- Contrôle des brasseurs d'airs,
- Contrôle des baies motorisées,
- Allumage / Extinction du système,

À développer en phase d'études,

6.3.7.6 MISE EN SERVICE

Il est prévu la mise en service et l'installation de l'ensemble des équipements décrit dans ce présent document.

À ce titre sont prévues les prestations suivantes :

- Installation des réseaux, boitiers, baies, etc.,
- Réglages des réseaux et interconnexions,
- Mise en service complète des installations,
- Essais de contrôles pour les commandes locales,
- Essais en présence des exploitants désignés,

L'entreprise devra développer sa prestation autour des documents qui complètent le présent cahier des charges (synoptique fonctionnel, carnet de boitier, note de calculs, etc.).

6.3.7.7 FORMATION DU PERSONNEL

Il est prévu la formation (mise à niveau des connaissances) du personnel exploitant les équipements mis en œuvre.

Cette formation concernera une équipe de techniciens de 2 à 3 personnes. Le calendrier définitif de cette formation sera déterminé par les utilisateurs.

Cette formation portera sur l'ensemble des espaces équipés de réseaux scéniques et abordera essentiellement :

- L'apprentissage de l'installation générale des réseaux scéniques,

- Le dépannage des équipements courants faibles,
- La maintenance des équipements,

6.4 SALLES DE TD DE 100 PLACES

6.4.1 COURANT FORT

6.4.1.1 RESEAUX DES PRISES DIRECTES SPECIALISEES

Les lignes d'alimentation de prises directes spécialisées permettent l'alimentation des équipements dédiés au réseau audiovisuel (Sonorisation, Vidéo, VDI) des salles de TD de 100 places. Elles sont alimentées depuis l'armoire divisionnaire audiovisuelle dédiée.

6.4.1.2 BOITIERS AUDIOVISUELS

Les boitiers permettent le raccordement des réseaux Audiovisuel et Éclairage Scéniques provenant en règle générale des patchs situés dans les baies AV et ES des locaux techniques dédiées. Ils sont de type tôle pliée, peinture avec RAL définis par le lot Archi, et équipé de connectiques type Neutrik avec sérigraphie d'identification, presse-étoupe et adaptés à une pose murale en saillie ou intégrée. **Un code couleur sera défini entre les embases de boitiers et les câbles des appareils à connecter afin d'éviter les erreurs de manipulation des utilisateurs et faciliter l'installation.**

6.4.1.3 TABLEAU DE REPARTITION

DETAILS DES BOITIERS		CFO		
		Eclairage		Audiovisuel
	Désignation	P17 32A TRI 400v	PC 16A Mono 230v	PC 16A Mono 230v
	Salles de TD 2x50places			
Salle TD1	BAV-01 - Sol Meuble présentateur			4
Salle TD1	BAV-02 - Mur Ecran 1			2
Salle TD1	HP Gauche Salle			
Salle TD1	HP Droite Salle			
Salle TD1	Controleur Mural			
Salle TD2	BAV-03 - Sol Meuble présentateur			4
Salle TD2	BAV-04 - Mur Gauche			2
Salle TD2	HP Gauche Salle			
Salle TD2	HP Droite Salle			
	Total Salles de TD	0	0	12

6.4.2 INFRASTRUCTURE AUDIOVISUEL

6.4.2.1 RESEAU ETHERNET

Les câbles Ethernet (LAN/DANTE/AVB, etc.) sur paires torsadées sont de type Ethernet Catégorie 6A blindés U/FTP ou F/UTP. La gaine extérieure est de type LSZH retardant aux flammes et limitant les fumées. Norme feu IEC 60332-1.

- **Du type Cat6a ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Types : **Liaisons numériques IP LSZH,**
Câble : **Cat6a ou supérieur,**
Connectique : **Neutrik EtherCON ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.4.2.2 LIGNES DE MODULATION AES/EBU (AES3)

Les lignes de modulation sont réparties depuis la Baie AV du local technique régie vers les différentes zones. Elles permettent la diffusion des signaux Audio analogiques et numériques (AES).

- **Du type Multipaires AES/EBU 110 ohms ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Types :	**Liaisons micros/modulation (AES3),**
Câble :	**Multipaires Audio numériques (AES/EBU) LSZH,**
Connectique :	**Neutrik NC3F et NC3M, ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.4.2.3 LIGNES HAUT-PARLEURS (HP)

Ces liaisons sont réparties depuis le panneau de dicordage des amplificateurs vers les différentes zones. Elles sont destinées aux équipements de sonorisation qui seront installés, aux équipements installés par les utilisateurs (matériel hors marché) et à prévenir une évolution de ceux-ci.

- **Du type FHP4400 FRNC ou supérieur.**

Caractéristiques générales :

Type :	**Liaisons Haut-Parleurs FRNC,**
Câble :	**HP, de section 4 x 2,5 mm2 au minimum pour le FOH (adapté à la distance à parcourir et au minimum de 4 x 2,5 mm2 pour les retours,**
Connectique :	**SpeakON NL4 ou équivalent approuvé,**

Les lignes sont raccordées en amont sur un ou plusieurs éléments de dispatching dans le rack ES des locaux techniques Scéno dédiés, les emplacements vides seront comblés par des plaques de bouchage et en aval sur les boitiers correspondants.

6.4.2.4 BOITIERS AUDIOVISUELS

Sauf précision, les boitiers et platines sont sans porte de protection et présentent en face avant une platine correctement dimensionnée. Les platines sont repérées globalement et connecteur par connecteur, selon les consignes indiquées ci-après.

Il est possible qu'un certain nombre de prises électriques soient à rajouter dans l'installation projetée. Leur fourniture, leur raccordement et leur identification sont à la charge de l'entreprise du présent lot. Sauf indications spécifiées plus loin, les prises sont à la norme P 17, les boites de type ASG ou équivalent. Les prises, groupes de prises ou boites de prises du réseau " Audiovisuel " sont signalés spécifiquement (gravure ou coloration bleue des prises de CF) et repérés. Les prises, groupes de prises ou boites de prises du réseau " Éclairage Scénique " sont signalés spécifiquement (gravure ou coloration grise des prises de CF) et repérés.

Les coffrets seront de type ASG ou équivalent. Ils seront prévus dans la mesure du possible encastrés pour tous les espaces – avec accessoires pour encastrement muraux (cornières) et encastrement au sol (dans plancher béton, parquet, etc.).
Toutes les sujétions d'intégration sont prévues au présent lot.
Couleur au choix de l'architecte – boitiers noir ou blanc et coffrets de sol avec finitions dito sol architecturale sur les trappes pour une parfaite intégration architecturale (compris passage de câble trappes fermées et profondeur adaptées aux prises raccordées).

6.4.2.5 TABLEAU DE REPARTITION

DETAILS DES BOITIERS		CFA								
		AUDIO / VIDEO / RESEAU							ECLAIRAGE	
	Désignation	AUDIO XLR3M / XLR3F	ETHERNET Embase RJ45	Fibre optique OpticalCon DUO	SDI BNC 75Ohms	HP Speakon	Control	Antennes BNC 50ohms	DMX 512 XLR5M / XLR5F	ARTNET Embase RJ45
	Salles de TD 2x50places									
Salle TD1	BAV-01 - Sol Meuble présentateur	4x XLR3F	2							
Salle TD1	BAV-02 - Mur Ecran 1		2		1X HDMI		1X USB-C			
Salle TD1	HP Gauche Salle					1				
Salle TD1	HP Droite Salle					1				
Salle TD1	Controleur Mural		1							
Salle TD2	BAV-03 - Sol Meuble présentateur		1							
Salle TD2	BAV-04 - Mur Gauche		2							
Salle TD2	HP Gauche Salle					1				
Salle TD2	HP Droite Salle					1				
	Total Salles de TD	4x XLR3F	8	0	0	4	0	0	0	0

6.4.3 MATERIEL VIDEO

6.4.3.1 ECRANS TACTILES 98 POUCES

Les écrans tactiles sont les supports d'affichage vidéo des salles de TD de 100 places. Un premier écran est installé au mur de la salle de TD1, sa position sur la hauteur du mur permettra une bonne visibilité de l'auditoire et assurera un confort d'utilisation et d'écriture. Le second sera installé en salle de TD2 sur un support mobile à roulette, il sera utilisé en autonomie en salles séparées et en retour vidéo en salle plénière.

Caractéristiques générales :

Types : **IIYAMA TE9813A ou équivalent approuvé,**
Quantité : **2,**
Localisation : **Salle de TD 1 / Mobile Salle de TD 2,**
Accessoires : **Support mural pour écran fixe (prévu au présent poste),**
Support mobile pour écran 98'' (prévu au poste suivant 6.4.3.2),

Détails techniques des écrans interactifs :

- Écran LED 98 pouces,
- Dalle IPS, verre anti-reflet,
- Luminosité : 500cd/m²,
- Contrast : 1200 :1
- Résolution de 3840x2160,
- 2x entrées HDMI + 3x USB-c,
- 1x Sortie HDMI,
- 2x Ports LAN / 1x RS232,
- Wifi et Bluetooth intégré,
- Utilisation 24/7,
- Poids : 110kg,

Détails techniques support mural salle TD 1 :

- Support mural type SF680P,
- Ossature métallique universelle à l'arrière de l'écran + rails de plaque de raccord auto verrouillables pour sécuriser écran,
- Fixation au mur par boulonnage,
- Affichage à 47mm du mur,
- Dimensions de l'ossature adaptées à la dimension de l'écran LED,
- Inclus tôles de rive pour finition des contours de l'écran,
- Poids propre : environ 10kg,
- Poids supporté maximum : 158kg,
- Finition : Coloris noir mat antireflet (RAL 9005),
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

Nota : Si le cas échéant il est prévu un doublage acoustique autour de l'écran LED. Il faudra prévoir un joint creux de minimum 50mm entre le doublage et l'écran afin de pouvoir réaliser la maintenance derrière l'écran.

6.4.3.2 SUPPORT MOBILE ECRAN 98 POUCES

Le support mobile sur roulette permet d'installer l'écran tactile 98 pouces de la salle de TD2. Le support est adapté à la taille et au poids de l'écran. Le chariot est motorisé et permet d'adapter la hauteur de l'écran grâce aux commandes intégrées.

Caractéristiques générales :

Types : **Peerless PR598-M ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Mobile Salle de TD 2,**

Détails techniques :

- Chariot mobile motorisé,
- Roulettes avec freins,
- Commandes numériques de réglages de hauteur,
- Étagère réglable,
- VESA compatible jusqu'à 800x600mm,
- Compatible écrans 98 pouces,
- Poids propre : environ 55kg,
- Poids supporté maximum 130kg,
- Finition : Coloris noir mat antireflet (RAL 9005),
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

6.4.3.3 EXTENDEURS HDBT

Les extendeurs HDBT permettent l'extension du signal vidéo entre les deux écrans en salle plénière. L'émetteur est installé à l'arrière de l'écran mural, le récepteur à l'arrière de l'écran mobile. Ce dernier sera pré-cablé avec une longueur de câble suffisante pour se brancher au boitier mural dédié.
Caractéristiques générales :

Types : **Bluestream HEX70CS - KITou équivalent approuvé,**
Quantité : **1 ensemble,**
Localisation : **Salle de TD 1 / Mobile Salle de TD 2,**

Détails techniques :

Émetteur :

- 1x entrée HDMI + sortie Loop,
- 1x port RS232,
- 1x sortie HDBT RJ45,
- Dipswitch de gestion de l'EDID,
- 1x entrée IR + 1x sortie,

Récepteur

- 1x sortie HDMI,
- 1x port RS232,
- 1x entrée HDBT RJ45,
- 1x sortie audio stéréo RCA,
- 1x entrée IR + 1x sortie,

6.4.4 MATERIEL AUDIO ET SONORISATION

6.4.4.1 PROCESSEUR AUDIO AVEC DSP

Le processeur audio permet le traitement de l'ensemble des signaux audio analogiques et numériques. Il est installé dans la baie AV du local technique de l'amphi 200.

Caractéristiques générales :

Types : **QSYS Core 8FLEX ou équivalent approuvé,**

Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Format rackable 1U demi-largeur,
- Jusqu'à 64x64 canaux E/S,
- 8x canaux analogiques,
- 8x8 canaux Dantes intégrés extensible jusqu'à 32x32,
- 8x8 GPIO,
- 8x canaux AEC,
- 2x ports LAN pour traitement audio,
- Puissant DSP Intégré,

6.4.4.2 RECEPTEURS DOUBLE MICROS HF

Le récepteur micro-HF double permet la réception des micros HF de la salle en mode salle plénière. Il est installé dans le meuble de présentation.

Caractéristiques générales :

Types : **Shure BLX1288/SM31 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Meuble de présentation – Salle de TD1,**

Détails techniques :

- Système tout en un,
- Antennes intégrées,
- Écran LCD rétroéclairé,
- Bande de fréquences M17,
- Signal crypté sur 256 bits,
- 2x sortie XLRM / 2x sorties Jacks 6.5mm,
- Micro-Main SM58,
- Micro Cravatte SM31 + Pocket,
- Alimentation 12v,

6.4.4.3 AMPLIFICATEUR

L'amplificateur des enceintes est adapté aux haut-parleurs qu'il alimente. Il est installé dans la baie AV du local technique de l'amphi 200.

Caractéristiques générales :

Types : **QSC SPA2-60 ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Amplificateur compact 1U demi-largeur,
- Puissance de sortie : 2x60w @ 4 ohms / 250 w en 100v,
- Réponse en fréquence 20Hz-20kHz,
- 4x sortie bornier phœnix,
- Alimentation 220v,

6.4.4.4 ENCEINTE MURALES

Les enceintes murales diffusent le son direct dans la salle. Elles sont installées au mur à cour et jardin en hauteur en salle (voir plans d'implantation en annexe). Une simulation d'impact acoustique accompagnera le choix du produit et son implantation dans la salle.

Caractéristiques générales :

Types : **QSC AC-S6T ou équivalent approuvé,**
Quantité : **4,**
Localisation : **Salle TD1 / Salle TD2,**
Finitions : **Couleur noir ou blanc au choix de l'architecte,**

Détails techniques :

- Enceinte compacte coaxiale,
- Haut-parleur 6'',
- Dispersion conique 130°,
- Puissance nominale : 30w,
- Réponse en fréquence : 60Hz – 20kHz,
- Entrée analogique sur bornier phœnix,
- RAL au choix de l'architecte,
- Indice de protection IP67 (Tropicalisé ou équivalent),

6.4.5 AUTOMATION

6.4.5.1 AUTOMATE DE CONTROLE MURAL

L'automate permet le contrôle des équipements audiovisuels installés et contrôlables (diffusion audio/vidéo) des salles de TD 100places. L'automate sera notamment asservie à un contact SSI en cas d'alarme et il coupera la diffusion sonore en salle. Il est installé au mur de la salle de TD1.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron MPC4-201-B ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1,**
Localisation : **Mur - Salle TD1,**

Détails techniques :

- Automate de contrôle mural,
- Architecture de programmation modulaire,
- Prise en charge de la fonction BACnet,
- Contrôle en façade par boutons assignables et personnalisables,
- Ports de contrôle : Ethernet,
- Alimentation POE,
- Système antivol,

6.4.5.2 PROGRAMMATION

La programmation de l'automate reflète des fonctionnalités décrites dans le présent document. Une analyse fonctionnelle sera produite et présentée, accompagnée d'une proposition d'interfaces graphiques qui seront laissées au libre choix des utilisateurs. Le prestataire devra livrer les fichiers sources de la programmation de l'automate au maître d'ouvrage. Ils seront également insérés dans la mémoire des automates, permettant à un intervenant extérieur de pouvoir effectuer toute modification ou adaptation du programme dans le futur.
Les maquettes proposées seront commentées et validées par le Scénographe et le maître d'ouvrage avant la mise en production.

Détails de programmation :

Vidéo :

- Mode de diffusion vers retour vidéo,

Audio :

- Accès aux micros : Volume / Mute,

- Volume de la salle / Mute,

Contrôle :

- Allumage / Extinction du système,

À développer en phase d'études,

6.4.5.3 MISE EN SERVICE

Il est prévu la mise en service et l'installation de l'ensemble des équipements décrit dans ce présent document.

À ce titre sont prévues les prestations suivantes :

- Installation des réseaux, boitiers, baies, etc.,
- Réglages des réseaux et interconnexions,
- Mise en service complète des installations,
- Essais de contrôles pour les commandes locales,
- Essais en présence des exploitants désignés,

L'entreprise devra développer sa prestation autour des documents qui complètent le présent cahier des charges (synoptique fonctionnel, carnet de boitier, note de calculs, etc.).

6.4.5.4 FORMATION DU PERSONNEL

Il est prévu la formation (mise à niveau des connaissances) du personnel exploitant les équipements mis en œuvre.

Cette formation concernera une équipe de techniciens de 2 à 3 personnes. Le calendrier définitif de cette formation sera déterminé par les utilisateurs.

Cette formation portera sur l'ensemble des espaces équipés de réseaux scéniques et abordera essentiellement :

- L'apprentissage de l'installation générale des réseaux scéniques,
- Le dépannage des équipements courants faibles,
- La maintenance des équipements,
- Il sera prévu deux interventions : 3 mois et 6 mois après livraison ; dans le cadre de la GPA pour ajustement des équipements d'automation suivant 1ere exploitation des utilisateurs,

6.5 STREAM

6.5.1 AMPHITHEATRE 600 PLACES

6.5.1.1 CARTE DECODEUR AVOIP

Une carte décodeur permet le décodage des signaux audio, vidéo et USB provenant du système AVoIP. Elles décodent les signaux vers l'UC de visio, le contrôleur des écrans LED, l'enregistreur sur disque dur et les équipements extérieurs (ramenés au patch dédié) en base, les cartes d'option décodent les signaux vers l'enregistreur et diffuseur de Stream. Il sera installé dans les châssis de la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :
Types : Crestron DM-NVX-360C ou équivalent approuvé,
Quantité : 4u,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,

- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation via châssis,

6.5.1.2 ENREGISTREUR – STREAMER

L'enregistreur et streamer est une solution d'enregistrement et de streaming manageable à la carte. Il offre la possibilité d'accéder à une plateforme web interopérable qui héberge l'ensemble des contenus enregistrés. La plateforme web rend possible l'utilisation de divers services forfaitaires, comme le Stream instantané, la lecture de contenu à la carte, la création de montages vidéo… Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Ubicast Miris Box ou équivalent approuvé,
Quantité : 1u,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Boitier d'enregistrement et de diffusion en direct 2U,
- Sources RTSP jusqu'à 2x1080p,
- Format d'enregistrement MP4 / H264 / AAC,
- Format de diffusion Live HLS/H264/AAC/JPEG,
- Résolution de sortie maximale H264 : 4k30,
- Débit maximal : 40Mb/s,
- 2x entrées HDMI 1080p60,
- 2x entrées audio XLR + 2x RCA,
- 4x ports USB 2.0,
- 2x port LAN,
- Stockage interne 1To (env 400h à 1440p),
- Alimentation 230v,

6.5.1.3 CARTE D'ENTREES ADDITIONNELLES

La carte d'entrée additionnelle permet l'acquisition de 2 sources HDMI supplémentaires pour l'enregistreur streamer. Elle est installée dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Ubicast HO-2HDMI ou équivalent approuvé,
Quantité : 1u,
Localisation : Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,

Détails techniques :

- Carte d'acquisition Additionnelle,
- 2x entrées HDMI 1080P60,

6.5.1.4 CONVERTISSEUR USB AUDIO AVOIP

Le convertisseur USB audio permet la conversion des signaux audio en USB vers et depuis le système AVoIP. Un convertisseur en base est destiné au processeur audio, le second en option pour l'enregistreur streamer. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NAX-AUD-USB ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1 u,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique Régie – Amphi 600,**

Détails techniques :

- Standard AES67 compatible DANTE,
- Sample rate 48kHz / 24bit,
- DSP Intégré,
- 1x entrée audio mini jack 3.5,
- 1x sortie audio mini jack 3.5,
- 1x port USB-C,
- 1x port LAN POE,

6.5.2 AMPHITHEATRE 200 PLACES

6.5.2.1 CARTE DECODEUR AVOIP

Une carte décodeur permet le décodage des signaux audio, vidéo et USB provenant du système AVoIP. Elles décodent les signaux vers l'UC de visio, le contrôleur des écrans LED, l'enregistreur sur disque dur et les équipements extérieurs (ramenés au patch dédié) en base, les cartes d'option décodent les signaux vers l'enregistreur et diffuseur de stream. Il sera installé dans les châssis de la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Crestron DM-NVX-360C ou équivalent approuvé,**
Quantité : **4 u,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Vidéo wall processing,
- Compatible audio AES67,
- 1x entrée HDMI 1.4,
- 1x sortie HDMI avec Scaler,
- Supporte HDR et HDCP 2.3,
- 1x port audio configurable,
- 2x ports USB 2.0 HID avec fonction KVM,
- Switch intégré avec 3x ports LAN et 1 port SFP,
- 2x port IR / 1x port com,
- Alimentation via châssis,

6.5.2.2 ENREGISTREUR – STREAMER

L'enregistreur et streamer est une solution d'enregistrement et de streaming manageable à la carte. Il offre la possibilité d'accéder à une plateforme web interopérable qui héberge l'ensemble des contenus enregistrés. La plateforme web rend possible l'utilisation de divers services forfaitaires, comme le stream instantané, la lecture de contenu à la carte, la création de montages vidéo, etc. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : **Ubicast Miris Box ou équivalent approuvé,**
Quantité : **1 u,**
Localisation : **Baie AV au Local Technique – Amphi 200,**

Détails techniques :

- Boitier d'enregistrement et de diffusion en direct 2U,
- Sources RTSP jusqu'à 2x1080p,
- Format d'enregistrement MP4 / H264 / AAC,
- Format de diffusion Live HLS/H264/AAC/JPEG,
- Résolution de sortie maximale H264 : 4k30,
- Débit maximal : 40Mb/s,
- 2x entrées HDMI 1080p60,
- 2x entrées audio XLR + 2x RCA,
- 4x ports USB 2.0,
- 2x port LAN,
- Stockage interne 1To (env 400h à 1440p),
- Alimentation 230v,

6.5.2.3 CARTE D'ENTREES ADDITIONNELLES

La carte d'entrée additionnelle permet l'acquisition de 2 sources HDMI supplémentaires pour l'enregistreur streamer. Elle est installée dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Ubicast HO-2HDMI ou équivalent approuvé,
Quantité : 1 u,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Carte d'acquisition Additionnelle,
- 2x entrées HDMI 1080P60,

6.5.2.4 CONVERTISSEUR USB AUDIO AVOIP

Le convertisseur USB audio permet la conversion des signaux audio en USB vers et depuis le système AVoIP. Un convertisseur en base est destiné au processeur audio, le second en option pour l'enregistreur streamer. Il est installé dans la baie AV du local technique régie.

Caractéristiques générales :

Types : Crestron DM-NAX-AUD-USB ou équivalent approuvé,
Quantité : 1 u,
Localisation : Baie AV au Local Technique – Amphi 200,

Détails techniques :

- Standard AES67 compatible DANTE,
- Sample rate 48kHz / 24bit,
- DSP Intégré,
- 1x entrée audio mini jack 3.5,
- 1x sortie audio mini jack 3.5,
- 1x port USB-C,
- 1x port LAN POE,

6.6 LIMITES DE PRESTATIONS

Les éléments listés ci-dessous constituent les limites de prestations.

La MOA devra souscrire une mission spécifique pour le BC (études, EXE et réception)

L'entreprise d'électricité générale du bâtiment doit :

- Livrer les attentes électriques pour les armoires réseaux scéniques au droit des futures armoires (suivant puissances scéniques communiquées),

- Calculer la section du câble entre le TGBT et les armoires scéniques de manière à assurer la puissance non foisonnée,
- Dimensionner le disjoncteur de tête au TGBT de manière à permettre un plein feu (appel de la puissance foisonnée maximum),
- Les puissances scéniques doivent être livrées en TNS ou TT,
- Intégrer un contact SSI sur toutes les puissances CFO audiovisuelles (1 par espace) afin d'assurer la coupure son en cas d'alarme incendie ainsi que la remise en lumière, suivant la réglementation en vigueur,
- Liaison rocade VDI (fibres optiques à livrer entre la baie VDI bâtiment et la baie nodale scénique),
- Prévoir une terre séparée (informatique) pour les alimentations courants forts des réseaux sensibles scéniques - 1 par espace (éviter les perturbations électromagnétiques),
- Éclairage de salle gradable et commandes (en régies scène et fond de salle, ménage),
- Éclairages de salle, de sas et de secours :
- Les éclairages de salle et de secours ne sont pas compris au présent lot. Traités au lot Électricité-bâtiment, les éclairages de secours doivent être choisis spécifiquement de manière à ne pas éblouir les spectateurs et ne pas altérer le noir de la salle. Les produits installés doivent faire l'objet d'une concertation avec l'équipe de maîtrise d'œuvre,
- Les éclairages de salle et de sas (détection dans les sas à proscrire) sont installés par l'entreprise électricité-bâtiment. Une interface doit être prévue afin d'autoriser la commande de ces luminaires par un signal DMX depuis la régie. Les éclairages de salle doivent impérativement être gradables de 0 à 100% sans sursaut,
- Éclairage des gradins,
- Un éclairage spécifique pour la zone régie (une zone spécifique, luminaires orientables, gradables, etc.),
- Éclairage de secours,
- Bloc des sorties de secours type cinéma avec éclairage réduit pour ne pas gêner les spectacles (mode veille) + bloc antipanique sur source centrale,

L'entreprise CVC du bâtiment doit :

- Ventilation / rafraichissement locaux techniques scéniques, à prévoir,
- Le lot CVC du bâtiment doit prendre en compte les dégagements calorifiques des équipements d'éclairages scéniques et audiovisuels. Il doit donc dimensionner la ventilation et le rafraichissement de la salle, de la scène, de la régie et des locaux techniques scéniques en conséquence,

AMPHITHÉÂTRE 600 :

- Éclairage architectural zoné, commandable depuis la régie et la scène, gradation, hors lot scéno,
- Éclairage de secours,
- Éclairage des gradins,
- Ventilation, rafraichissement salle / régie,
- Caniveau, passage de câbles (sol et mur dans doublages à prévoir),
- Réseau wifi,
- Prises 230V non ondulées prévues dans les gradins (lot élec),
- Pupitre conférencier,

AMPHITHÉÂTRE 200 :

- Éclairage architectural,
- Éclairage de secours,
- Éclairage des gradins,
- Ventilation, rafraichissement salle,
- Caniveau, passage de câbles (sol et mur dans doublages à prévoir),
- Réseau wifi,

- Prises 230V non ondulées prévues dans les gradins (lot élec),
- Pupitre conférencier,

SALLES DE TD :

- Éclairage architectural,
- Éclairage de secours,
- Ventilation, rafraichissement salle,
- Caniveau, passage de câbles (sol et mur dans doublages à prévoir),
- Réseau wifi,
- Chaises, tables et pupitre conférencier,

HALL D'ACCUEIL :

- Écran de retour vidéo des deux amphithéâtres et des salles de TD,
- Éclairage architectural commandable, variation, hors lot scéno,
- Matériel de sonorisation,
- Matériel de vidéoprojection,
- Limiteur pour sonorisation (hors marché),
- Sonorisation d'ambiance pour espace d'accueil,
- Boucle pour malentendants,

LOGES VESTIAIRES :

- Retour vidéo,
- Boucle pour malentendants,
- Éclairage de secours,

LIVRAISON :

- Réseaux pour car régie / réseaux extérieurs,
- Réseaux dans les locaux de stockage,

LOCAUX RÉSEAUX SCÉNIQUES :

- Ventilation des locaux réseaux scéniques (TD machinerie, baies AV, réseaux CFO scéniques, etc,.).