

**Bordeaux Sciences Agro**

**Marché pour l'achat, la  
livraison, l'installation et la mise en  
service de matériels et équipements  
audiovisuels pour l'aménagement d'un  
amphithéâtre et d'une salle comodale**

**Référence : 24\_BordeauxSciencesAgro\_AV\_CCTP\_1.2**



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b><i>Programme de travaux et de services</i></b>	<b>4</b>
1.1	Contexte.....	4
1.2	Périmètre à la charge du Titulaire.....	4
1.3	Travaux non à charge du Titulaire.....	5
1.4	Planning.....	5
<b>2</b>	<b><i>Organisation et modalité particulière de la consultation</i></b>	<b>6</b>
2.1	Format de la réponse.....	6
2.2	Dispositions Générales d'intervention applicable à l'ensemble du marché.....	7
2.3	Textes réglementaires, dispositions législatives et normes.....	9
<b>3</b>	<b><i>Disposition projet organisationnelles et méthodologiques</i></b>	<b>13</b>
3.1	Organisation de L'équipe du prestataire .....	13
3.2	Réunions et comités .....	14
<b>4</b>	<b><i>Fournitures, services et travaux à exécuter</i></b>	<b>16</b>
4.1	Tranche Ferme - Amphithéâtre .....	16
4.2	Tranche Optionnelle - Salle Comode.....	34
4.3	Câblage VDI.....	44
<b>5</b>	<b><i>Méthode d'exécution</i></b>	<b>51</b>
5.1	Etape 1 Réunions de lancement.....	51
5.2	Etape 2 Études et spécifications .....	52
5.3	Etape 3 Gestion des prérequis .....	52
5.4	Etape 4 Approvisionnement et livraison .....	52
5.5	Etape 5 Travaux, installations et configurations .....	53
5.6	Etape 6 Opérations de réception.....	53
<b>6</b>	<b><i>Transferts de compétences et accompagnement</i></b>	<b>56</b>
6.1	Transfert de compétence technique .....	56
6.2	Transfert de compétence fonctionnel.....	56
<b>7</b>	<b><i>Documentation</i></b>	<b>57</b>
7.1	Documents d'exécution .....	57
7.2	Documents chantier.....	58
7.3	Documents de réception.....	58
7.4	Documents de transfert de compétences .....	58
7.5	Documents d'Ouvrages Exécutés (DOE).....	59
<b>8</b>	<b><i>Maintenance</i></b>	<b>60</b>
8.1	Dispositions générales .....	60

<b>8.2</b>	<b>Réunion de lancement .....</b>	<b>60</b>
<b>8.3</b>	<b>Niveau d'intervention.....</b>	<b>60</b>
<b>8.4</b>	<b>Maintenance curative.....</b>	<b>61</b>
<b>8.5</b>	<b>Maintenance préventive.....</b>	<b>63</b>
<b>8.6</b>	<b>Maintenance évolutive .....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>65</b>

# 1 PROGRAMME DE TRAVAUX ET DE SERVICES

## 1.1 CONTEXTE

L'école Bordeaux Sciences Agro a pour projet l'aménagement audiovisuel de son nouvel amphithéâtre sur le campus à Gradignan ainsi qu'une salle comodale.

Bordeaux Sciences Agro assurera par ses propres moyens l'exploitation de ces ouvrages une fois qu'ils auront été réceptionnés.

## 1.2 PERIMETRE A LA CHARGE DU TITULAIRE

Le présent Cahier des Charges Techniques Particulières a pour objet la définition complète des travaux, fournitures et services de mise en œuvre nécessaires à l'installation des équipements audiovisuels.

Le Titulaire devra prévoir dans sa soumission toutes les fournitures et prestations indispensables afin d'assurer l'achèvement complet des ouvrages qui concernent ce marché sans qu'il ne puisse prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire pour raison d'omission dans les plans, CCTP et cadre de bordereau.

Dans le document ci-dessous, la dénomination « Bordeaux Sciences Agro » désigne la maîtrise d'ouvrage.

Ce marché inclut :

- La vérification de la bonne mise en place des prérequis ;
- Les ateliers de positionnement des équipements et du câblage associé ;
- Les ateliers de collecte des données utilisateurs ;
- L'analyse fonctionnelle ;
- La spécification EXE :
  - Architecture physique et logique ;
  - Plans d'implantation DWG & PDF ;
  - Carnet de câbles ;
- La pré-configuration des équipements chez le Titulaire avant livraison sur site ;
- L'installation des équipements ;
- La configuration des solutions ;
- La création et le paramétrage des interfaces utilisateurs ;
- Le raccordement des équipements ;
- Les auto-contrôles, opérations préalables à la réception et la réception ;
- La documentation ;
- La formation et guides utilisateurs ;
- La mise en œuvre des équipements de câblage dans les baies.

De manière générale, le Titulaire devra prévoir dans son offre :

- La fourniture et le raccordement de l'ensemble des câbles audiovisuels d'extrémités nécessaires au bon fonctionnement des équipements (HDMI, Cat6a de type Ethernet et prises RJ45 associées, ligne de son, XLR, fibre optique, ...) ;
- La fourniture des cordons RJ45 et le brassage dans les baies informatiques ;
- Les branchements électriques ;
- Les fourreaux, les passages de câbles et plinthes pour le cheminement de câbles lorsque cela est nécessaire ;
- Les percements nécessaires au passage des câbles et à la pose des équipements ;
- La fixation des différents équipements en utilisant des systèmes de pose adaptés à l'environnement bâti et architectural (pupitre bois, murs, cloisons, plafonds, sols ...) ;

- Les kits de fixation, l'intégration et le câblage en baie ;
- Le respect des règles et normes liées à ces prestations ;
- L'étiquetage et le repérage de l'ensemble de ses câbles.

### 1.3 TRAVAUX NON A CHARGE DU TITULAIRE

La fourniture et les travaux suivants seront réalisés en dehors du cadre du marché actuel :

- Mise à disposition des alimentations et prises électriques (standards et ondulées) ;
- Fourniture et paramétrage du réseau informatique ;
- Fourniture du mobilier à l'exception de la régie de l'amphithéâtre ;
- Accès opérateur ;
- Contact sec « SSI » dans la baie de la régie pour coupure du son.

### 1.4 PLANNING

Les jalons principaux du présent marché sont les suivants :

- Attribution du marché : [24 février 2025](#) ;
- Réunion de lancement : [3 mars 2025](#) ;
- Rédaction et validation des EXE : du [10 mars 2025](#) au [28 mars 2025](#) ;
- Début des travaux : [7 avril 2025](#) ;
- Fin des travaux : [27 juin 2025](#).
- Réception finale avec levée des réserves et fin des formations : [11 juillet 2025](#).

Le planning est à caractère indicatif, les soumissionnaires détailleront dans leur réponse le planning détaillé de leur intervention.

## 2 ORGANISATION ET MODALITE PARTICULIERE DE LA CONSULTATION

### 2.1 FORMAT DE LA REPONSE

Chaque soumissionnaire devra joindre à sa réponse des documents répondant au présent cahier des charges :

- Un mémoire technique qui devra obligatoirement être organisé comme suit :
  - Chapitre 1 Présentation de la société :
    - Organisation ;
    - Certification ;
    - Références similaires ;
    - Sous-traitants.
  - Chapitre 2 Description technique pour chaque thème :
    - Description détaillée des composants ;
    - Description détaillée de l'architecture ;
    - Les notes de calcul et de dimensionnement ;
  - Chapitre 3 Description du service :
    - Description des prestations de mise en œuvre par thème ;
    - Description des livrables ;
  - Chapitre 4 Description de l'organisation :
    - Organisation, conduite du projet et comitologie ;
    - Description de l'équipe rôle et affectation par tâche ;
    - Expérience des intervenants sur des projets de nature et de taille similaire ;
    - Qualification - certification des intervenants ;
  - Chapitre 5 Planning :
    - Fourniture d'un planning détaillé et adapté aux travaux qui répond aux exigences de mise en œuvre définies par le maître d'ouvrage sur la base du planning fourni dans la consultation ;
    - Synthèse des jalons projet et délais ;
  - Chapitre 6 Limite de prestation particulière par rapport au cahier des charges.
- Le bordereau des prix au format Excel complété ;
- Une décomposition du prix global et forfaitaire ;
- Un planning détaillé ;
- Les annexes intégrant à minima :
  - Annexe 1 : Fiches techniques des composants ;
  - Annexe 2 : Références similaires joignables ;
  - Annexe 3 : CV des encadrants.

Les soumissionnaires détailleront dans leur mémoire technique, un descriptif des conditions d'intégration technique, architecturale et décorative des équipements, notamment dans l'amphithéâtre.

## 2.2 DISPOSITIONS GENERALES D'INTERVENTION APPLICABLE A L'ENSEMBLE DU MARCHE

### 2.2.1 Responsabilité du Titulaire

#### 2.2.1.1 Prise en compte et appréciation du projet

Le Titulaire est réputé, préalablement, à la remise de son offre :

- Avoir pris pleinement connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des prestations ;
- Avoir vérifié la pertinence des indications contenues dans les documents de consultation et avoir interrogé le maître d'ouvrage pour tous les renseignements complémentaires éventuels nécessaires à leurs réponses en leur indiquant toutes erreurs, manquements, omissions ou imprécisions lui apparaissant ;
- Avoir intégré l'ensemble des règles méthodologiques dans l'organisation du projet et de la réalisation des prestations.

Les éléments apportés dans le présent CCTP constituent des éléments contractuels. Dans le cadre du présent marché, les variantes et options ne sont pas autorisées.

#### 2.2.1.2 Visite

Une visite commune obligatoire sera réalisée par les candidats. Voir les modalités dans le règlement de consultation.

#### 2.2.1.3 Engagement de résultat.

Le Titulaire devra s'engager sur la réalisation de l'ensemble de la solution détaillée dans sa réponse et dans le présent document.

À ce titre, il s'inscrira dans une obligation de résultat, quels que soient les moyens à mettre en œuvre, pour implémenter les infrastructures attendues objet du présent marché. Il devra s'assurer qu'elles soient conformes aux besoins en réponse au présent appel d'offres, aux normes en vigueur et aux règles de l'art.

Le Titulaire sera notamment garant du planning qu'il aura communiqué. Il devra fournir l'organisation et la composition de l'équipe qu'il mettra en place tout au long de ce projet.

En cas d'omissions, de divergences ou d'impossibilités techniques de réaliser ce projet, le candidat devra y pallier d'office et en avvertir la maîtrise d'ouvrage au plus tard par écrit lors de la remise de son offre. Ainsi, le candidat reprendra à son compte l'ensemble des prescriptions et garanties pour les matériels et prestations contenus dans cet appel d'offres.

Lors de l'exécution, le Titulaire retenu sera tenu d'informer en temps utile les éventuels blocages ou retards n'étant pas de son ressort qui pourraient lui faire défaut et de répéter ses demandes par lettres recommandées avec AR dans les cas où il n'aurait pas obtenu de telles instructions.

#### 2.2.1.4 Engagement de travaux fournitures et de services

L'ensemble des équipements devra obligatoirement être neuf, optimum et sélectionné conformément aux spécifications du présent CCTP. Les versions matérielles et logicielles des divers équipements seront les dernières versions commercialisées à la date de la notification. Aucune substitution de matériels prévus ne sera autorisée sans accord écrit de la maîtrise d'ouvrage.

La totalité des prestations à réaliser pour ce projet, et leur prix, s'entendent de façon forfaitaire et définitive intégrant ainsi toute suggestion de fournitures et de mise en œuvre recouvrant la livraison, la réception sur site, le déploiement, les tests et recette de l'ensemble des matériels nécessaires.

En particulier, il est de la responsabilité du Titulaire d'établir sa proposition pour que les prix indiqués intègrent les difficultés d'exécution, les caractéristiques environnementales, les caractéristiques des matériels et les impératifs imposés par le maître d'ouvrage.

Le Titulaire devra s'assurer que les prestations et fournitures proposées permettront un achèvement complet, un parfait ordre de fonctionnement et un paramétrage, et ce, dans le cadre d'une utilisation totalement opérationnelle des dispositifs faisant l'objet du présent appel d'offres. Ils intégreront notamment :

- L'ensemble des équipements décrits dans le cahier des charges ;
- La pose et l'installation de l'ensemble des équipements et supports nécessaires ;
- Et toutes les sujétions nécessaires au bon fonctionnement des systèmes audiovisuels.

Les soumissionnaires devront intégrer dans leurs offres de prix tous les travaux nécessaires et indispensables afin d'assurer le bon achèvement et la mise en production des systèmes sans qu'il prétende à aucune majoration du prix forfaitaire de chaque phase pour raison d'omission, notamment, dans les plans et descriptifs.

Les équipements faisant l'objet de la présente consultation seront mis en œuvre par le Titulaire retenu et sous leur seule responsabilité.

Dans le cadre de leurs offres, il est du ressort du Titulaire de prévoir l'intervention de spécialistes qualifiés et de se faire assister de sous-traitants aux compétences avérées pour toutes prestations nécessitant un savoir-faire particulier ne faisant pas partie de leur spectre de compétence.

Toute dégradation pendant la réalisation du projet est de la responsabilité du Titulaire retenu qui devra à ses frais procéder au remplacement des matériels dégradés par des équipements matériels neufs et identiques. Ainsi le Titulaire mettra en œuvre les actions de protection et sécurité qui s'imposent concernant les fournitures et matériels stockés ou mis en place dans le cadre de ce chantier.

Le Titulaire du marché devra informer son personnel de se cantonner uniquement sur les lieux des travaux.

Toute action entraînant des dégradations sur des éléments extérieurs au projet due à une manipulation inadéquate ou une mauvaise réalisation engage la responsabilité du Titulaire y compris lorsqu'il sera fait appel à un ou plusieurs sous-traitant(s).

Le Titulaire devra faire son affaire, à ses frais exclusifs, des démarches qui seraient nécessaires auprès des organismes, collectivités, services publics, sociétés ou particuliers dont l'accord serait nécessaire pour la bonne réalisation du projet.

Le Titulaire sera responsable en toute circonstance et pour toutes causes que ce soit de l'ensemble des personnels intervenant pour leur compte et de leurs agissements notamment pour des faits d'accidents ou de vols.

### **2.2.2 Logiciels**

Le titulaire doit l'analyse fonctionnelle pour l'ensemble des systèmes et leurs organes de pilotage pour les nouvelles solutions dans les différents espaces. Les scénarios d'utilisation seront détaillés au titulaire en phase d'études d'exécution pour ajustement si nécessaire et validation avant toute mise en œuvre.

Les interfaces des tablettes tactiles et ordinateurs (IHM) doivent être simples et intuitives, c'est-à-dire qu'elles doivent :



- Utiliser des labels et appellations adaptés aux fonctionnalités ;
- Indiquer le changement d'état d'un contrôle ;
- Respecter la règle des 3 clics pour une action ;
- Supprimer les indications redondantes aux visuels et privilégier l'utilisation d'icônes.

Le titulaire doit la conformité à l'organisation fonctionnelle, la répartition des fonctions par page, les modalités de contrôle, la charte graphique, les symboles et retour d'informations disponibles.

Les codes sources, programmes et outils de programmation sont la propriété de Bordeaux Sciences Agro et lui seront remis (sur archive numérique) avec l'intégralité des fichiers nécessaires à leur utilisation et évolutions éventuelles futures.

### **2.2.3 Percements**

Pour l'exécution des percements horizontaux et verticaux et réfections après passage :

- Le Titulaire doit l'ensemble des percements nécessaires à la réalisation du chantier, qui ne seraient pas prévus par les autres corps d'état ;
- Aucune plus-value ne sera due au titre des dimensions ou natures des percements à réaliser (diamètre, épaisseur des ouvrages à traverser, constitution...) ;
- Les percements seront réalisés par forage avec couronne diamant des ouvrages à traverser ;
- Les percements seront systématiquement équipés de fourreaux, aucun câble ne cheminera directement contre la maçonnerie. Les percements seront calfeutrés tout en conservant les éventuels degrés coupe-feu, sauf indication contraire de la maîtrise d'œuvre.
- Les réfections définitives seront réalisées de manière à rendre l'aspect des zones touchées identique à l'existant. Les réfections porteront sur des surfaces limitées naturellement de manière à atténuer les transitions de teinte (exemple : pan de mur).

### **2.2.4 Respect chartes graphique**

Les interfaces graphiques et autres produits graphiques visibles par les utilisateurs devront respecter la charte graphique de Bordeaux Sciences Agro. Sinon ils feront l'objet d'une validation graphique de Bordeaux Sciences Agro.

## **2.3 TEXTES REGLEMENTAIRES, DISPOSITIONS LEGISLATIVES ET NORMES**

### **2.3.1 Normes et règlement**

L'ensemble des travaux énumérés dans le présent CCTP est exécuté conformément aux prescriptions des Normes et Règlements Français et Européen en vigueur à la date de réalisation des ouvrages et en particulier aux textes suivants :

- Code de la construction ;
- Tous textes réglementaires concernant la sécurité du travail ;
- Directives européennes ;
- Publications de l'UTE ;
- Documents COPREC, règles professionnelles et avis techniques ;
- Avis du comité national pour la sécurité des usagers d'électricité ;
- Toutes les autorisations réglementaires permettant l'intervention sur voie publique (arrêté préfectoral, municipal...).

### 2.3.2 Textes réglementaires et normes techniques

Les matériels mis en œuvre devront être conformes aux Normes françaises et européennes ainsi qu'aux règlements en vigueur dans leur édition la plus récente. De même, les modes de mise en œuvre devront être conformes aux DTU et règlements de l'art.

Les normes à respecter, avec leurs éventuels additifs ou mises à jour, sont les suivantes :

- ISO/IEC 11801-1 Ed2017, relative aux **Technologies de l'information – Câblage générique des locaux utilisateurs** – Novembre 2017 ;
- ISO/IEC 14763-3, relative aux **Technologies de l'information - Implémentation et fonctionnement du câblage dans les réseaux d'utilisateurs** - Juin 2014 ;
- NF EN 50173-1 à NF EN 50173-6, relatives aux **Technologies de l'information – Système de câblage générique** - Juin 2018 ;
- NF EN 50174-1 à NF EN 50174-3 relatives aux **Technologies de l'information - Installation de câblages** - Juin 2018 ;
- Norme Européenne EN 50167 Relative aux **câbles de distribution horizontale** ;
- Norme Européenne EN 50168 Relative aux **cordons de brassage** ;
- Norme Européenne EN 50169 Relative aux **câbles de distribution verticale** ;
- Normes EIA/TIA, notamment 568, 568A et 569 (locaux) et TSB (36, 40A et 53) ;
- Normes relatives à la protection électromagnétique EN 55022 pour perturbations émises par les ATI, (obligatoires à partir du 01/01/96, décret n°92 du 26/06/92) ;
- Critères "Zéro Halogène" CEI 332.1 EN 50167 et non-propagation de la flamme NFC 32-070 ;
- EN50175 — Performance au feu Euroclasse Cca (recommandée par le Sycabel) ;
- EN 50600-2-4 norme pour les infrastructures des data centers ;
- EN 55 022 Relatives à la CEM = Compatibilité électromagnétique (perturbation) Norme d'émission et
- Normes NF EN 60793-1, NF EN 60793-2, IUT-T G.952, NFC 93 852, NFC 93 840, EN 188 000 et CEI-794-1 pour les fibres optiques ;
- NFC 15 900 relatif à la mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et de communications ;
- NFC 32 060 relative aux gaines et enveloppes isolantes des câbles de télécommunication ;
- NFC 32 070 relative aux conducteurs et câbles pour la tenue au feu et les émissions de fumées ;
- NFC 68 106, NFC 68 107, NFC 68 102, NFC 68 104 relatives aux conduits ou profilés non-propagateur de la flamme ;
- NFC 68 110 à 68 114, EN50 086.1 relatifs aux systèmes de conduits pour installations électriques ;
- NFC 12.100 et ses additifs Protection des travailleurs ;
- UTEC 90-490 - Recommandation concernant les spécifications de câblage pour immeubles intelligents ;
- Câblage des immeubles professionnels : guide de réalisation du réseau de masse ;
- DTU 70.2 Installations électriques des bâtiments à usage collectif ;
- IEC 61754-19 10/2001 relative aux nouveaux connecteurs FO/SFFC ;
- Tous les textes codifiés applicables aux ouvrages réalisés et à la protection des personnels,
- Prescriptions du présent document suivant les règles de l'art.

Cette liste n'est pas limitative.

Le respect de ces normes et règles en vigueur lors des travaux de réalisation est obligatoire.

Le soumissionnaire devra également tenir compte des nouveaux règlements qui pourraient entrer en vigueur en cours d'exécution des travaux.

### **2.3.3 Réglementation hygiène et sécurité des travailleurs**

Les dispositions législatives et réglementaires et les normes qui doivent être respectées s'agissant du respect de la sécurité et de l'hygiène des travailleurs sont, notamment, les suivantes :

- Le Code du travail ;
- Obligation de réaliser une visite d'inspection commune avec le CSPS
- La loi 911494 du 31/12/93 — Articles L230-1 à L230-5 relative aux principes généraux de prévention ;
- La loi 93-1418 du 31/12/93 — Articles L235-1 relative aux dispositions particulières aux opérations de bâtiments ;
- Les normes NF EN 167, EN 168, EN 169 portants sur la sécurité des personnes ;
- La norme 12 100 et ses additifs relatifs à la protection des travailleurs ;
- Le décret n° 77-996 du 19 août 1977 — section 1 modifié par les dispositions du décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 concernant les plans de sécurité et de protection de la santé ;
- L'arrêté du 10 octobre 2000 relatif à la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications ;
- Le décret 98-1084 du 02/12/98 relatif à la mise en œuvre et utilisation des équipements de travail ;
- Les articles du Code du travail concernant la signalisation pour la prévention des incendies et pour les règles d'évacuation des lieux de travail ;
- Les normes NF C 15-100, NF C 13-100, NF C 13-200 et NF C 18-510 portant sur la protection des travailleurs contre les risques électriques ;
- La norme 12 200 et ses additifs relatifs aux risques d'incendie et de panique ;
- Réglementations et normes en vigueur relatives à l'éclairage de sécurité ;
- L'arrêté du 4 novembre 1993 et le décret 92 333 du 31/03/92 relatifs à la signalisation de santé et de sécurité au travail ;
- Le règlement sanitaire s'appliquant ;
- Les décrets d'application en vigueur pour l'exécution des dispositions du Code du travail portant sur l'hygiène et la sécurité des travailleurs ;
- Documents COPREC, règles professionnelles et avis techniques ;
- Avis du comité national pour la sécurité des usagers d'électricité (CONSUEL) ;
- Toutes les autorisations réglementaires permettant l'intervention sur voie publique (arrêté préfectoral, municipal...).

### **2.3.4 Interventions en hauteur**

Les travaux en hauteur sont autorisés sous réserve que le Titulaire dispose de ses propres moyens pour intervenir en hauteur.

Lors de l'évaluation des risques sur les sites concernés, le Titulaire devra identifier l'existence de risques de chutes en hauteur et devra mettre en œuvre toutes dispositions pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs.

Dans le cas d'utilisation d'échafaudages, ils feront l'objet de dispositions spécifiques (articles R. 4323-69 à R. 4323-80 du Code du travail et arrêté du 21 décembre 2004 relatif aux vérifications des échafaudages).

Par ailleurs, le Code du travail interdit de façon générale l'utilisation d'échelles, escabeaux et marchepieds comme poste de travail et limite les dérogations possibles (article R. 4323-63).

### **2.3.5 Propreté du chantier**

La zone de travail devra être nettoyée chaque jour après la fin des travaux (aucun gravât ne devra rester sur site). Ces dispositions permettront de maintenir en parfait état de propreté à travers un nettoyage

quotidien les différents lieux où sont exécutées les prestations objet des CCTP. Aucun emballage ou déchet de fourniture ne devra rester sur place.

De plus, il ne sera pas autorisé de laisser des matériaux réutilisables sur site s'ils ne sont pas reposés. Le Titulaire devra le stocker en attendant la réutilisation finale.

### **2.3.6 Extraction et traitement des matériels existants**

Le Titulaire produira au client l'ensemble des certificats certifiant le respect des normes et de la réglementation environnementale s'appliquant sur le traitement des déchets.

### **2.3.7 Sécurité des chantiers**

Le Titulaire devra tout au long du chantier (comprenant les temps d'installation et le retrait de chantier) exécuter une surveillance continue des zones de travaux afin d'éviter tous accidents.

Les chantiers devront être conformes aux dispositions réglementaires relatives à la sécurité des chantiers. Le Titulaire veillera notamment à respecter les dispositions suivantes :

- Respect du document d'ouverture de chantier lors de l'exécution des tâches de réalisation ;
- Fourniture des EPI aux personnels intervenant sur le chantier, notamment chaussures, combinaisons, casques, gants, etc.
- L'ensemble des matériels utilisés par les intervenants sera conforme à la législation et réglementation en vigueur. Ils respecteront notamment les règles concernant l'utilisation des matériels (dates de péremption). Le chargement et déchargement des véhicules devra s'effectuer à l'intérieur de l'emprise réservée à l'intervention ;
- La mise en œuvre de tous les moyens matériels et humains lors des travaux de jour (mise en sécurité du chantier, balisage des zones de travaux) et, le cas échéant, de clôturer le chantier la nuit afin d'éliminer tous dangers. Les soumissionnaires devront, dans leurs réponses, exposer ce point avec précision ;
- L'entreprise devra fournir la liste du personnel habilité ;
- L'entreprise devra fournir la liste des sous-traitants déclarée avec autorisation préalable du client ;
- Un plan de prévention pourra être établi avant tout commencement des travaux.

### **2.3.8 Stockage des équipements**

Bordeaux Sciences Agro proposera des zones de stockage en fonction du phasage des travaux.

Avant toute installation, un état des lieux sera effectué avec Bordeaux Sciences Agro et le Titulaire.

La livraison des matériels sur le chantier par le Titulaire se fera de manière échelonnée selon les besoins du chantier. Le Titulaire réceptionnera par ses propres moyens ses matériels sur le site.

Le Titulaire est responsable de ses matériels, matériaux et ouvrages jusqu'à leur réception finale par le maître d'ouvrage.

### **2.3.9 Horaires d'intervention**

Les interventions sont prévues en jours ouvrés de 8h à 18h. Une dérogation pourra être mise en place après validation des équipes de l'école.

La demande de dérogation devra respecter un délai de prévenance de 48 heures.

### 3 DISPOSITION PROJET ORGANISATIONNELLES ET METHODOLOGIQUES

Le titulaire s'engage à assurer ces prestations et travaux dans le cadre organisationnel et méthodologique suivant :

#### 3.1 ORGANISATION DE L'EQUIPE DU PRESTATAIRE

Tout changement d'intervenant en cours d'exécution du marché doit être soumis à l'accord préalable du Maître d'Ouvrage.

##### 3.1.1 Chef de projet

Le Titulaire affectera à l'exécution de ce projet en qualité de chef de projet, un responsable opérationnel unique présentant d'une part les compétences et expériences requises pour :

- Organiser l'équipe affectée par le Titulaire à l'exécution du projet (internes, sous-traitants ou co-traitants) ;
- Diriger avec compétence et autorité la réalisation de l'ensemble des prestations, objet du projet, dans les conditions prévues par le projet ;
- Communiquer l'avancement des opérations et les remonter les difficultés envers la maîtrise d'ouvrage ;
- Participer aux comités de projet et de pilotage.

**Référence Bordereau – MOCDP : 1 journée de Chef de Projet.**

##### 3.1.2 Conducteur de travaux

Le Titulaire désignera un conducteur de travaux qui aura la charge de suivre l'ensemble des interventions sur le chantier. Il participera à l'ensemble des réunions de suivi technique du chantier (EXE, DET, AOR) et à toutes les réunions de synthèse se réalisant avec les autres corps de chantier.

**Référence Bordereau – MOCONDUC : 1 journée de Conducteur de Travaux.**

##### 3.1.3 Techniciens monteurs

Des techniciens interviendront pour réaliser les travaux sur le terrain et la pose des équipements.

**Référence Bordereau – MOTECH : 1 journée de Technicien Monteur.**

##### 3.1.4 Experts

Des experts technologiques seront désignés par le Titulaire pour chacune des solutions techniques. Ils spécifieront l'ensemble de l'ingénierie des équipements ainsi que leur bonne intégration dans l'environnement global du projet. Ils seront sous la responsabilité hiérarchique du conducteur de travaux et seront les interlocuteurs techniques référents du Maître d'Ouvrage en fonction des sujets considérés.

**Référence Bordereau – MOEXP : 1 journée d'Expert.**

##### 3.1.5 Formateur

Un formateur aura la charge de réaliser les formations portant sur les technologies déployées dans le cadre de ce projet. Il disposera des qualifications et aptitudes requises ainsi que de la connaissance du contexte du projet.

**Référence Bordereau – MOFOR : 1 journée de Formateur.**

## 3.2 REUNIONS ET COMITES

Le candidat devra chiffrer l'ensemble des réunions et comités qu'il s'agisse des comités généraux décrits ci-après ou les comités spécifiques au thème technique objet du marché. Cette gouvernance sera applicable à chacune des phases.

### 3.2.1 Comités de projet

Des Comités de Projet seront institués. Ils auront pour mission de procéder au suivi opérationnel du projet et de traiter les actions courantes du niveau direction de projet. L'objectif est d'assurer la coordination des actions techniques et administratives des parties.

À ce titre, le Comité de Projet devra notamment contrôler :

- Les activités du projet : aspects techniques, fonctionnels et organisationnels ;
- Le respect des dates impératives ;
- Les ressources humaines affectées ;
- La mise à jour de la documentation et des livrables ;
- Le suivi administratif.

Le Comité de Projet se réunira de manière bimensuelle dans les locaux du Maître d'Ouvrage ou à distance en visioconférence.

Ce Comité sera composé :

- Du Titulaire : chef de projet, conducteur de travaux/chef de projet et de toute personne dont la présence serait jugée utile ;
- Du Maître d'Ouvrage ;
- De l'assistance à maîtrise d'ouvrage ;
- De toute personne dont la présence serait jugée utile.

Tout Comité Projet donnera lieu à la mise à jour d'un Registre d'Actions dont l'assistant à maîtrise d'ouvrage sera responsable, dans un délai d'un jour ouvré. Faute d'observation des parties prenantes, dans un délai de deux jours ouvrés, les indications qui seront contenues dans ce document/outil seront réputées acceptées.

**Référence Bordereau - COPROJ** comité projet.

### 3.2.2 Comités de pilotage

Des comités de pilotage seront constitués sur la durée du projet. Ils se réuniront dans les locaux du Maître d'Ouvrage ou à distance en visioconférence. La décision de tenir un comité de Pilotage sera prise par la Maîtrise d'Ouvrage selon les nécessités du projet et les décisions à prendre.

Ce comité permettra de dresser un bilan macroscopique des opérations qui seront en cours :

- Fournir une synthèse de l'avancement du projet avec des indicateurs appropriés au regard des objectifs assignés par la maîtrise d'ouvrage ;
- Valider d'éventuels choix stratégiques du projet ;
- Formaliser et justifier les décalages importants dans la réalisation des tâches impactant de manière significative le projet ;
- Remonter les dysfonctionnements avérés ainsi que les conséquences qui en découlent ;
- Arbitrer des points nécessaires à la bonne réalisation du projet ;
- Fournir une synthèse financière et de facturation du projet.

Les personnes présentes à ce comité devront avoir tout pouvoir de décision de l'entité qu'elles représentent.

Tout Comité de pilotage donnera lieu à l'envoi dans un délai d'un jour ouvré par le Titulaire, d'un document de synthèse sous format « PowerPoint ». Faute d'observation des parties prenantes, dans un délai de deux jours ouvrés, les indications qui seront contenues dans ce document seront réputées acceptées.

**Référence Bordereau - COPIL** comité de pilotage.

### **3.2.3 Réunions de chantier**

Le conducteur de travaux du Titulaire participera aux réunions de suivi de chantier selon nécessité pendant toute la durée des travaux. Ces réunions se tiennent habituellement à une date prédéfinie en réunion de lancement. Un déplacement sur site sera organisé avec le Titulaire et la maîtrise d'Ouvrage selon nécessité, afin de faire le point sur les conditions techniques, méthodologiques et réglementaires de l'exécution des prestations.

Le titulaire rédigera un compte rendu à l'issue de la réunion, qu'il diffusera à l'ensemble des participants.

**Référence Bordereau - REUCH** réunions de chantier.

### **3.2.4 Réunions ponctuelles d'expertise**

Des réunions ponctuelles d'expertise seront organisées sur des thématiques techniques et technologiques précises selon nécessité au bon déroulement du projet. Leur planification sera vue en Comité de Projet.

À titre d'exemple, des réunions de coordination seront si nécessaires organisées avec les différents services de la maîtrise d'ouvrage impliqués en fonction des impératifs du projet. Cela sera notamment le cas concernant les réunions de synthèse technique et de vérification de la bonne mise à disposition des prérequis.

Le Titulaire rédigera un compte rendu à l'issue de la réunion, qu'il diffusera à l'ensemble des participants 1 jour ouvré maximum après la réunion.

À la suite d'une demande de l'une des parties d'organisation d'une réunion ponctuelle, chacune des parties s'engage à se rendre disponible dans un délai maximum de 2 jours ouvrés.

**Référence Bordereau - REUEXP** réunion d'expertise.



## 4 FOURNITURES, SERVICES ET TRAVAUX A EXECUTER

### 4.1 TRANCHE FERME - AMPHITHEATRE

#### 4.1.1 Usages

Le but premier de cette espace est de dispenser des cours aux élèves de premières années de type cours magistral. Il permettra également d'accueillir des tables rondes, des séminaires, et toute sorte d'évènements.

Cet espace pourra être utilisé pour :

- Cours magistraux ;
- Enseignements en présentiel et en distanciel ;
- Webinaires en autonomie, ou via l'aide d'une personne en régie ;
- Remise de diplôme ;
- Table ronde, séminaire ;
- Portes ouvertes ;
- Accueil de conférence extérieure ;
- Evènement festif sans gradin (concert, salle de bal, traiteur).

Les usages attendus dans cette salle sont :

- La captation et la diffusion de contenu audio et vidéo ;
- La visioconférence ;
- L'utilisation en autonomie de l'espace ;
- L'utilisation par un opérateur en régie.

Les solutions proposées devront s'adapter nativement à la modularité de cet espace (gradins dépliés ou repliés) et permettre une exploitation et une utilisation en toute autonomie.



## 4.1.2 Diffusion vidéo

### 4.1.2.1 Usages et fonctionnalités

La diffusion vidéo principale sera assurée par un vidéoprojecteur haute luminosité qui sera installé dans la régie de l'amphithéâtre. Les contenus seront affichés sur une toile tendue qui permettra un affichage au format 16/9 ou 16/10.

En complément un écran de retour sera prévu pour la scène. Il permettra à l'intervenant de visualiser en temps réel les contenus affichés par le vidéoprojecteur. Cet écran sera mobile et pourra être déplacé en fonction des modes d'utilisation de l'amphithéâtre (présentation, table ronde,...)

Pour offrir un maximum de modularité dans l'utilisation de cet espace et dans la diffusion des contenus audio et vidéo une solution de diffusion sans fil sera mise en place. Elle permettra aux utilisateurs de se connecter à partir d'un PC, d'un MAC ou d'une tablette. En complément l'espace sera également équipé d'une solution de connexion filaire qui sera installée sur la scène et en régie.

La distribution vidéo sera réalisée par le biais d'une architecture de type vidéo sur IP. Cette distribution permettra la diffusion d'un contenu haute définition sans latence et offrira une évolutivité des solutions mises en œuvre.

### 4.1.2.2 Composants

#### 4.1.2.2.1 Vidéoprojecteur

Pour le choix de ce composant, le titulaire apportera un soin particulier aux caractéristiques suivantes :

- Génération de chaleur ;
- Génération de bruit ;
- Qualité d'image Haute définition.

Le vidéoprojecteur devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Type de projecteur : Projecteur au phosphore laser DLP monopuce ;
- Résolution native : 1920 x 1200 (WUXGA) ;
- Format d'image : 16/10 ;
- Eclairage : Laser
- Luminosité > 11000 Lumens ;
- Niveau de contraste : 1 200:1 séquentiel ; 6 000:1 dynamique ; noir extrême : 750 000:1 ;
- Correction de trapèze Verticale et Horizontale ;
- Lentille : 2.90-5.50:1
- Niveau de bruit inférieur à 35 dB ;
- Connectiques ;
  - HDBaseT ;
  - HDMI ;
  - 3G-SDI ;
  - Compatible HDBaseT ;
- Contrôle externe :
  - Ethernet RJ45 ;
  - RS232C ;
- Fixation plafond ;
- Télécommande ;

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **VP12** - Vidéoprojecteur 12000 lumens.

#### 4.1.2.2.2 Kit de fixation plafond

Le kit de fixation plafond pour vidéoprojecteur devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Plaque de plafond adaptée aux plafonds inclinés et plats ;
- Charge maximale supportée : 25 Kg ;
- Distance min./max. au plafond : 550 / 850 mm ;
- Orientation sur 360° ;
- Inclinable : 15° (avant/arrière, gauche/droite) ;
- Gestion des câbles.

La référence bordereau des prix est : **KFP** - Kit de fixation plafond pour vidéoprojecteur

#### 4.1.2.2.3 Ecran sur cadre

L'écran sur cadre devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Ecran sans bordure ;
- Surface HD Progressive ;
- Cadre en aluminium ;
- Fixation par l'arrière ;
- Surface de projection sans soudure ;
- Surface de projection : Blanc Mat.

La référence bordereau des prix est : **ESC** - Ecran sur cadre 16/9 base 5m.

#### 4.1.2.2.4 Ecran de retour

L'écran de retour devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Taille de 43 pouces ;
- Moniteur gamme professionnelle ;
- Format : 16/9 ;
- Couleur : 16.7 M ;
- Résolution : 3840 x 2160 ;
- Luminosité > 350cd/m2 ;
- Contraste > 4000 :1 ;
- Angle de vision horizontal et vertical : 178° ;
- Temps de réponse < 12 ms ;
- Connectique :
  - Entrée RF ;
  - Entrée composante vidéo ;
  - Sortie audio optique ;
  - Entrée HDMI ;
  - RS-232C ;
  - Sortie casque ;
  - Interface d'horloge ;
  - Port LAN ;
  - Sortie pour haut-parleur externe ;
- Economie d'énergie ;
- Pilotage bidirectionnel : allumage, extinction, changement de source, réglage du volume ;
- Possibilité d'inhiber l'utilisation des boutons de contrôles ;
- Haut-parleurs intégrés (2 x 10W) ;
- Compatible VESA ;
- Télécommande incluse.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **E43** - Ecran 43 pouces UHD.

#### **4.1.2.2.5 Support mobile pour écran de retour**

Le support mobile pour écran de retour devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Support type chariot équipé de roulettes ;
- Dimensions écran : 32 à 65 pouces ;
- Charme max : 70 Kg ;
- Hauteur ajustable : de 590mm à 640mm ;
- Passage de câbles intégré ;
- Couleur : noir.

La référence bordereau des prix est : **SUPM** - Support mobile bain de pied.

#### **4.1.2.2.6 Diffusion sans fil**

La solution proposée devra permettre l'utilisation de postes informatiques de tous types : PC, Mac, Tablettes, téléphones ou autres appareils. La solution permettra l'affichage :

- Du contenu en mode plein écran ;
- Du contenu en mode écran étendu ;
- Des tablettes et smartphones en mode « mirroring ».

La solution de diffusion sans fil devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Résolution : 4K UHD 3840x2160 ;
- Défilement de l'image fluide : de 25 à 30 images par seconde ;
- Protocole de transmission sans fil : IEEE 802.11 a/g/n ;
- Connexion réseau Ethernet 10/100 Mbps ;
- Diffusion audio via sonorisation de l'écran ou d'un système externe ;
- Solution administrable à distance via le réseau LAN ou Wifi ;
- Sortie vidéo HDMI HDCP 1.4 avec prise en charge du CEC ;
- Entrée vidéo HDMI HDCP1.4 ;
- Protocoles natifs : Airplay, Google Cast, Miracast ;
- Alimentation LAN PoE ;
- Compatible : Microsoft Windows 10, 11, MacOS, iOS, Android.

Dans le cas où la solution proposée nécessiterait l'utilisation d'équipements USB externes et/ou l'installation de logiciels spécifiques, le Titulaire décrira les contraintes associées ainsi que les prérequis de mise en œuvre.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **OCT** - Partage de document sans fil.

#### **4.1.2.2.7 Décodeur vidéo avec scaler**

Le décodeur vidéo avec scaler devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Résolution vidéo : 4K60 4:2:0 ;
- Compatible HDCP 2.3 ;
- Scaling vidéo ;
- Format audio : Jusqu'à 8 canaux LPCM ;
- Protocoles de streaming : RTP, SDP ;
- Sortie audio : HDMI, stéréo analogique (2 canaux) ;
- Port RJ45 Ethernet 100/1000 Mbps ;
- Port RS-232 ;
- Alimentation PoE.

La référence bordereau des prix est : **DECIP** – Décodeur IP.

#### **4.1.2.2.8 Encodeur vidéo**

L'encodeur vidéo devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Résolution vidéo : 4K60 4:4:4, HDR10 ;
- Compatible HDCP 2.3 ;
- Prise en charge EDID et CEC ;
- Format audio : Jusqu'à 8 canaux LPCM ;
- Protocoles de streaming : RTP, SDP ;
- Sortie audio : HDMI, stéréo analogique (2 canaux) ;
- Port RJ45 Ethernet 100/1000 Mbps ;
- Port RS-232 ;
- Alimentation PoE.

La référence bordereau des prix est : **ENCIP** – Encodeur IP.

#### **4.1.2.2.9 Convertisseur SDI/HDMI**

Le convertisseur SDI/HDMI devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Entrées vidéo SDI : 1 ;
- Sorties vidéo SDI : 1 x sortie en boucle ;
- Sorties vidéo HDMI 2.0 : 1 x type A ;
- Débits SDI : 270Mb, 1.5G, 3G, 6G, 12G ;
- Prise en charge de multiples débits de données : Détection automatique de la SD, HD, 2K, Ultra HD et 4K ;
- Mises à jour, configuration et alimentation : USB de type C.

La référence bordereau des prix est : **CONVSH** – Convertisseur SDI/HDMI.

#### **4.1.2.2.10 Convertisseur HDMI/SDI**

Le convertisseur HDMI/SDI devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Sorties vidéo SDI : Correspond automatiquement à l'entrée HDMI ;
- Sorties vidéo HDMI 2.0 : 1 x type A ;
- Débits SDI : 270Mb, 1.5G, 3G, 6G, 12G ;
- Prise en charge de multiples débits de données : Détection automatique de la SD, HD, 2K, Ultra HD et 4K ;
- Mises à jour, configuration et alimentation : USB de type C ;
- Synchronisation : Oui.

La référence bordereau des prix est : **CONVHS** – Convertisseur HDMI/SDI.

#### **4.1.2.2.11 Convertisseur NDI/SDI**

Le convertisseur NDI/SDI vidéo devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Entrée vidéo 1 x 12G-SDI ;
- Sortie vidéo 1 x 12G-SDI ;
- Entrée audio Niveau de ligne stéréo analogique 3,5 mm, 12G-SDI intégré ;
- Sortie audio Niveau de ligne stéréo analogique 3,5 mm, 12G-SDI intégré ;
- Encodage de décodage NDI ;
- Réseau 1 x port RJ-45 Gigabit Ethernet ;
- Interface utilisateur Web pour la configuration et la surveillance ;
- Pointage Prise en charge de Tally via NDI ;
- Formats 2160p: 59,94, 50, 29,97, 25 ;
- 1080p: 59,94, 50, 29,97, 25 ;

- 720p: 59,94, 50, 25 ;
- SDI Impédance 75 Ohm SMPTE ST-424M, ST-292M.

La référence bordereau des prix est : **CONVNS** – Convertisseur NDI/SDI.

#### 4.1.2.2.12 Solution d'acquisition vidéo USB/SDI

La solution d'acquisition vidéo USB/SDI devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Entrées vidéo SDI : 1 ;
- Sorties vidéo SDI : 1 x sortie en boucle, 1 x sortie moniteur ;
- Débits SDI : 1.5G, 3G, 6G, 12G ;
- Sorties vidéo HDMI : 1 x sortie moniteur ;
- Sortie Webcam : 1 x USB-C jusqu'à 1080p60 ;
- Ethernet : Ethernet prend en charge les normes 10/100/1000 BaseT pour le streaming en direct, le contrôle logiciel et les mises à jour logicielles ;
- Normes de l'entrée vidéo Ultra HD : 2160p23.98, 2160p24, 2160p25, 2160p29.97, 2160p30, 2160p50, 2160p59.94, 2160p60 ;
- Espace colorimétrique de l'entrée vidéo : Rec.601, Rec.709, Rec.2020 ;
- 3G SDI : Détection automatique du SMPTE de niveau A ou B sur l'entrée SDI ;
- Normes vidéo pour la sortie de monitoring SDI et HDMI : 1080p50, 1080p59.94, 1080p60 ;
- Normes de streaming vidéo : 720p25, 720p30, 720p50, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60.

La référence bordereau des prix est : **AQV** – Solution d'acquisition vidéo USB/SDI.

#### 4.1.2.2.13 Mélangeur vidéo

Le mélangeur vidéo devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Nombre total d'entrées vidéo : 10 ;
- Nombre total de sorties vidéo : 6 ;
- Débits SDI : 1.5G, 3G, 6G, 12G ;
- Nombre total d'entrées audio : 2 x jack symétrique 1/4 pouce, 1 x réseau d'ordres XLR à 5 broches ;
- Nombre total de sorties audio : 1 x réseau d'ordres XLR à 5 broches ;
- Entrées audio SDI : 8 canaux d'audio intégré sur toutes les entrées SDI ;
- Sorties audio SDI : 16 canaux d'audio intégré sur toutes les sorties SDI ;
- Synchronisation des entrées vidéo : Sur les 10 entrées ;
- Convertisseurs de fréquence d'images et de format : Sur les 10 entrées ;
- Sortie programme SDI down-convertie : 1 ;
- Sortie Webcam : 1 x USB-C supportant le 720p ou 1080p à la fréquence d'images PGM ;
- Nombre de multi views : 1 x 12G-SDI ;
- Connexion pour le panneau de contrôle : Ethernet. Connexion directe entre le panneau et le châssis, ou via le réseau ;
- Générateur de timecode interne.

La référence bordereau des prix est : **MELV** – Mélangeur vidéo.

#### 4.1.2.2.14 Ecran de retour 24 pouces

Le moniteur vidéo répondra aux caractéristiques minimales suivantes :

- Diagonale : 23,8'' ;
- Dalle IPS LED ;
- Format 16/9 ;
- Résolution FullHD (1920 x 1080) ;
- Entrée vidéo : HDMI et DisplayPort ;
- Luminosité : 250 cd/m<sup>2</sup> ;

- Contraste : 1300 :1 ;
- Temps de réponse : 4ms ;
- Angle de vision : Horizontal/Vertical 178° ;
- Ecran à poser ;
- Dock USB-C intégré avec alimentation 65W ;

La référence bordereau des prix est : **E24** – Ecran de retour 24 pouces.

#### 4.1.2.2.15 Enregistreur/streamer

La solution d'enregistrement et de streaming devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Entrées vidéo SDI : 1 ;
- Sorties vidéo SDI : 2 x sortie programme, 1 x sortie en boucle ;
- Débits SDI : 270Mb, 1.5G, 3G, 6G, 12G ;
- Entrées vidéo analogique : Composante YUV ou composite NTSC/PAL Composante commutable entre la SD et la HD ;
- Entrées audio analogique : 2 canaux audio symétrique analogique professionnels avec connecteur jack de 1/4" ;
- Sorties audio analogique : 2 canaux audio symétrique analogique professionnels avec connecteur jack de 1/4" ;
- Entrées audio SDI : 16 canaux intégrés en SD/HD/2K/UHD/4K ;
- Sorties audio SDI : 16 canaux intégrés en SD/HD/2K/UHD/4K ;
- Entrées vidéo HDMI 2.0b : 1 ;
- Sorties vidéo HDMI 2.0b : 1 ;
- Entrées audio HDMI : 8 canaux intégrés en SD/HD/UHD/4K ;
- Sorties audio HDMI : 8 canaux intégrés en SD/HD/UHD/4K ;
- Entrée micro : 1 x entrée XLR pour microphone Alimentation fantôme 48V commutable via logiciel ;
- USB : 1 x USB-C 3.1 Gen1 (jusqu'à 5 Gb/s) ;
- Lecteur de carte SD : Compatible UHS-I et UHS-II ;
- Carte SD : 512 Gb.

Un écran de retour 10' pouces sera associé à l'enregistreur pour visualiser en direct le contenu enregistré. Cet écran devra être posé directement sur le plan de travail de la régie.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **REC** – Enregistreur/Streamer

#### 4.1.2.2.16 Hub USB

Le Hub USB devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Matrice USB-C, HDMI et USB ;
- Prise en charge des signaux 4K ;
- Charge jusqu'à 100W ;
- HDMI CEC ;
- Connectivité d'entrée USB-C pour la vidéo ;
- Compatible USB 3.1 Gen 1, USB 2.0, USB 1.1 ;
- Entrées HDMI : 2 ;
- USB-C : 2 ;
- Sorties HDMI : 2 ;
- Connectique USB-A : 4 ;
- Connexion RS-232.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **HUB** – Hub USB.

### 4.1.3 Visioconférence

#### 4.1.3.1 Usages et fonctionnalités

La visioconférence sera réalisée à partir du PC des intervenants.

En complément un poste informatique dédié sera installé en régie pour assurer un pilotage centralisé. Dans cette configuration l'utilisateur fonctionnera par défaut en mode BYOD (Bring Your Own Device).

L'intervenant pourra directement à partir de son PC/MAC initier une visioconférence de type Microsoft Teams, Zoom, Webex ou autre en utilisant l'ensemble des solutions audiovisuelles de l'amphithéâtre :

- Diffusion vidéo ;
- Caméras ;
- Sonorisation.

L'utilisateur pourra initier les sessions directement par le biais de la solution de diffusion sans fil.

#### 4.1.3.2 Composants

La visioconférence comprendra les composants suivants :

##### 4.1.3.2.1 Poste Informatique

Le poste informatique devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- PC tout-en-un ;
- Processeur : Processeur Intel® Core™ i5-13400 13e génération (cœurs E jusqu'à 3,30 GHz cœurs P jusqu'à 4,60 GHz) ;
- Système d'exploitation : Windows 11 Professionnel 64 ;
- Carte graphique : Circuit graphique intégré ;
- Mémoire totale : 16 Go DDR5-4 800MHz (SODIMM) - (2 x 8 Go) ;
- Disque dur : 256 Go SSD M.2 2280 PCIe Gen4 TLC Opal ;
- Écran : 60,45 cm (23,8") Full HD (1 920 x 1 080), IPS, technologie tactile ;
- Haut-parleurs intégrés ;
- 3 ports USB-A (USB 10 Gbit/s) ;
- Connecteur mixte écouteurs/micro ;
- Ports USB-C® (USB 10 Gbit/s, prend en charge Rapid Charge) ;
- 3 ports USB-A (USB 5 Gbit/s, l'un prend en charge l'alimentation USB) ;



- DisplayPort 1.4 (sortie) ;
- Port Ethernet (RJ45) ;
- Connecteur mixte entrée HDMI 1.4/sortie HDMI 2.1 (jusqu'au HDMI 2.1 TDMS) ;
- Intel® Wi-Fi 6E\* 2x2 AX ;
- Intel® Wi-Fi 6 2x2 AX ;
- Clavier et souris.

La référence bordereau des prix est : **ORDI1** – Ordinateur de visioconférence

#### 4.1.4 Sonorisation

##### 4.1.4.1 Usages et fonctionnalités

Une solution de sonorisation d'ambiance sera installée dans l'amphithéâtre. Elle permettra la diffusion sonore :

- Des contenus audio diffusés via les solutions de diffusion sans fil et filaire ;
- Des contenus audio des visioconférences ;
- Des contenus audio des micros sans fil.

Cette solution sera composée des haut-parleurs colonne qui seront installés de part et d'autre de l'écran de projection ainsi que de haut-parleurs de renfort qui seront positionnés de part et d'autre des gradins.

Les lignes de son entre les haut-parleurs colonne et les haut-parleurs façade devront être dissociées pour permettre un réglage individuel et précis fonction de l'utilisation de l'amphithéâtre. A ce titre un régisseur ou un utilisateur pourront adapter en temps réel le niveau sonore directement à partir de la console audio ou de la dalle tactile.

NB : la solution de sonorisation d'ambiance devra être asservie avec la solution SSI afin que la diffusion sonore soit automatiquement coupée en cas de déclenchement de la SSI.

##### 4.1.4.2 Composants

La sonorisation d'ambiance comprendra les composants suivants :

###### 4.1.4.2.1 Haut-parleurs colonne

Les haut-parleurs colonne devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Niveau SPL Maximal : 92dB à 8m ;
- Impédance : Basse impédance et 100V ;
- IP55 ;
- Repeignable ;
- Données acoustiques :
  - Portée +/- 3dB (hauteur nominale) : 15m ;
  - Portée +/- 5dB (hauteur nominale) : 20m ;
  - Niveau maximum (Bruit Rose) : 92dB à 8m (110dB à 1m\*) ;
  - Efficacité 1W à 1m : 89dB 1W/1m ;
  - Puissance admissible continue : 150W ;
  - Bande passante (-10 dB) : 120Hz- 18kHz ;
  - Angle d'ouverture horizontal (1 kHz) : 180° ;
  - Haut-parleurs : 12x 2,5'' ;
- Données électriques :
  - Impédance 8Ω, 400/200/100Ω ;
  - Puissance maximale continue 150W, 25W/50W/100W.

Ces haut-parleurs seront installés de part et d'autre de l'écran cadre. Ils seront la source de diffusion audio principale de contenus diffusés.



La référence bordereau des prix est : **HPCOL2** – Haut-parleur colonne

#### **4.1.4.2.2 Haut-parleurs façade**

Les haut-parleurs façade devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Haut-parleur façade incluant kit de fixation mural ;
- Types : 2 voies, bass-reflex ;
- Composants : 8" cône ;
- Puissance : 60W/30W/715W ;
- Ouverture horizontale et verticale :100° ;
- Bande passante : 51hz à 20khz ;
- SPL : 91 dB SPL, Peak 117 dB SPL ;
- Coloris : Noir.

Ces haut-parleurs seront installés sur la périphérie de l'amphithéâtre et compléteront les haut-parleurs colonne pour offrir un son homogène et une intelligibilité optimale.

L'ensemble des équipements nécessaires au raccordement sera fourni avec l'équipement (élingues, gabarit, plaque de renfort si nécessaire)

La référence bordereau des prix est : **HP3** – Haut-parleur façade 60W

#### **4.1.4.2.3 Amplificateur de puissance**

L'amplificateur de puissance devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Amplificateur de puissance multi-canaux ;
- Fonctionnement en haute impédance type ligne 100v ;
- Compatible Dante ;
- 4 x canaux de 250W chacun ;
- Fréquence de réponse : 20Hz - 20kHz ;
- Connecteurs :
  - Entrée analogique : 2 x Euroblock ;
  - Entrée/Sortie numérique : 2 x RJ45 ;
- Equipement rackable en baie ;
- Boutons accessibles en face avant.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **AMPI1** – Amplificateur Dante 4 x 250W

#### **4.1.4.2.4 Interface avec la solution SSI**

Un relais sera fourni et installé par le titulaire dans la baie audiovisuelle. Il sera raccordé sur le câble SSI mis à disposition par l'école.

La référence bordereau des prix est : **SSI** – Interface relais SSI

#### **4.1.4.2.5 Console de mixage audio**

La console de mixage audio devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Ecran tactile LED 9" ;
- 9 faders motorisés ;
- Contrôle "Touch and Turn" ;
- Interface audio USB 2.0 18x18 - 48 kHz / 96 kHz ;
- 16 entrées mono + 1 stéréo + 2 FX Return ;
- 8 sorties ;

- Bus: 1x Stereo, 6x Mix, 2x FX, 2x Matrix (prise en charge entrée vers matrice) ;
- Fonction DAW Remote (HUI) ;
- Prise en charge OSC pour les installations ;
- Interface DANTE 16x16 (16 entrées & 16 sorties) ;
- Boutons librement assignables ;
- Enregistrement/lecture 2x2 canaux via port USB ;
- 18 effets sélectionnables + GEQ sur bus Mix 1-6 et bus Stéréo ;
- 8 groupes avec déploiement DCA.
- Connexions:
  - 16 entrées micro/ligne (12 sur XLR, 4 sur prises combinées XLR/Jack 6,3 mm) ;
  - 8 sorties ligne sur XLR ;
  - 2 ports DANTE (RJ45) ;
  - Sortie casque sur Jack stéréo 6,3 mm ;
  - USB to Host ;
  - USB to Device ;
  - Port Ethernet RJ45.
- L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **CMA** – Console de mixage audio

#### **4.1.4.2.6 Enceintes de monitoring 3 pouces**

Les enceintes de monitoring répondront aux caractéristiques minimales suivantes :

- Moniteur compact amplifié 2 voies bass reflex ;
- Boomer 3,5" et tweeter 0,75" ;
- Réponse en fréquence : 70 - 22000 Hz (- 10 dB) ;
- Puissance de sortie : 26 + 26 Watts ;
- Niveau peak maximal : 100 dB (1m) ;
- Contrôle volume face avant ;
- Fonctionnement par paire ;
- 1 entrée ligne : combo XLR/jack 6,3 mm.

La référence bordereau des prix est : **MON** – Enceinte de monitoring

#### **4.1.4.2.7 Processeur audio Dante USB**

Le processeur devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Processeur audio ;
- Conversion numérique : 24-bits / 48kHz ;
- Dimensions (mm) : 40 x 210 x 226 ;
- EQ : 4-bandes ;
- Entrées micro/ligne : 2x In Euroblock ;
- Led témoins : Oui ;
- Pilotable à distance : Oui ;
- Sorties ligne : 2x Out Euroblock ;
- Système Dante : Oui ;
- 10 canaux d'entrée Dante dont 8 canaux avec traitements DSP IntelliMix ;
- 8 canaux de sortie Dante (Firmware version 4 et supérieur) ;
- Jack 3,5 mm TRRS pour appareil mobile ;
- Configuration et gestion via le logiciel Designer (version 4 et supérieure), simplifiant la programmation et le temps de mise en œuvre ;
- Câble réseau Ethernet unique pour le Dante, le contrôle et l'alimentation.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **PROCA** – Processeur audio Dante USB.

#### **4.1.5 Captation Audio**

##### **4.1.5.1 Usages et fonctionnalités**

La captation audio sera assurée par des micros.

Trois types de micros seront mis à disposition :

- Micro main sans fil ;
- Micro serre tête sans fil ;
- Micro col de cygne pour le pupitre.

Les micros sans fil intégreront des batteries type ACCU et des supports de chargement qui seront installés dans la régie. La station de charge comprenant 4 emplacements sera installée dans la régie. La station de charge comprenant 2 emplacements devra être installée dans un coffre sécurisé au niveau du pupitre.

Les micros col de cygne seront intégrés directement sur le pupitre de scène et seront articulés à la base du col.

Pour assurer une couverture optimale de l'amphithéâtre lors des échanges, deux récepteurs multicanaux seront installés dans l'amphithéâtre :

- Le premier au niveau de la scène ;
- Le second en fond de salle.

Ces micros pourront être utilisés lors des cours magistraux, mais également lors des visioconférences.

##### **4.1.5.2 Composants**

La captation audio comprendra les composants suivants :

###### **4.1.5.2.1 Micro main sans fil**

Le micro main sans fil proposée devra répondre à minima aux exigences suivantes :

- Fréquence de réponse : de 20 Hz à 20 kHz ;
- Capsules microphone interchangeables ;
- Cryptage : AES-256 ;
- Plage dynamique supérieure à 120 dB ;
- Puissance d'émission HF commutable ;
- Batterie : accu lithium ion fournissent 10 heures d'autonomie ;
- Contacts de charge externes pour l'utilisation avec un dock chargeur ;
- Afficheur LCD rétroéclairé avec navigation simple via les contrôles et menu ;
- Mode d'affichage :
  - Groupe/canal ;
  - Fréquence ;
  - Autonomie restante ;
- Portée : 100 mètres.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement ainsi qu'un chargeur par base sans fil.

La référence bordereau des prix est : **MICD** - Micro Main sans fil Dante

###### **4.1.5.2.2 Micro serre tête**

Le micro serre tête devra répondre à minima aux exigences suivantes :

- Directivité : omnidirectionnelle ;
- IP57 - résiste à la poussière et étanche ;
- Conception miniature omnidirectionnelle de 5 mm avec une directivité omnidirectionnelle sur un système pivotant avec une perche en silicone qui peut être fixée à l'oreille gauche ou droite ;
- Qualité sonore neutre et complète pour le cinéma, la radio, la voix, le théâtre et les spectacles ;
- Capuchon de présence pour une réponse en fréquence adaptée pour plus de clarté et de présence de la voix (augmentation de 3-4 dB à 10 kHz) inclus ;
- Capsule : MEMS ;
- Réponse en fréquence : 20 - 20000 Hz ;
- Sensibilité : -42,5 dBV (7,5 mV R MS) à 1 kHz ;
- Bruit propre : 31 dB SPL-A ;
- Rapport signal/bruit : 63 dB ;
- Niveau de pression acoustique maximal : 132,0 dB SPL ;
- Emetteur ceinture ;
- Mode « appuyer/couper » ;
- Accus lithium-ion jusqu'à 9 heures d'autonomie .

La référence bordereau des prix est : **MICS** - Micro serre tête

#### **4.1.5.2.3 Base de chargement**

La base de chargement devra répondre à minima aux exigences suivantes :

- Station de charge en réseau pour 4 et 2 micros ;
- Connectique : LAN ;
- Indicateurs LED ;
- Voyant d'état de charge individuel ;
- Appairage simplifié des micros ;
- Charge de 50% en une heure.

La référence bordereau des prix est : **MICCHARxx** – Station de charge

#### **4.1.5.2.4 Micro col de cygne**

Le micro col de cygne proposé devra répondre à minima aux exigences suivantes :

- Dimension : 25 cm ;
- Capsule électret ;
- Bague lumineuse à LED ;
- Flexible ;
- Fourni avec bonnette.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **MICC** – Micro col de cygne

#### **4.1.5.2.5 Point d'accès DECT**

La borne DECT proposée devra répondre à minima aux exigences suivantes :

- Point d'accès sans fil 8 canaux ;
- Transmission : DECT (1,9 Ghz) ;
- Encodage : 256 bit AES ;
- Protocole réseau : Audio Dante ;
- Point d'accès : Emetteur/Récepteur ;
- Mode haute densité ;
- Puissance d'émission commutable.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **DECT** – Borne DECT 8 canaux

#### **4.1.6 Captation Vidéo**

##### **4.1.6.1 Usages et fonctionnalités**

La captation vidéo sera assurée par des caméras motorisées (PTZ : pan, tilt, zoom). Ces caméras seront installées directement dans l'amphithéâtre. Quatre caméras sont prévues pour cet espace :

- Trois caméras permettant de filmer la scène
- La quatrième permettra de filmer les gradins

Ces caméras pourront être pilotées à distance directement à partir d'un pupitre de commande installé en régie ou depuis la scène à partir d'une dalle tactile qui permettra le rappel de positions préprogrammées ou de scénarios prédéfinis.

Ces caméras assureront une captation en haute définition et offriront un zoom mécanique et numérique permettant la réalisation de plans serrés lors des interventions.

Les caméras seront utilisées pour l'enregistrement vidéo des interventions dans l'amphithéâtre, mais également pour les visioconférences.

##### **4.1.6.2 Composants**

La captation vidéo comprendra les composants suivants :

###### **4.1.6.2.1 Caméras professionnelles**

Les caméras PTZ répondront aux caractéristiques minimales suivantes :

- Capteur MOS : 1/2.5-type 4K MOS x1 ;
- Lentille : Optique motorisée zoom x24, F1.8 à F4.0 ;
- Zoom : Zoom optique x24, i.Zoom UHD x28, FHD x36 ;
- Angle de vue :
  - Angle de vue horizontal 74.1° à 3.3° ;
  - Angle de vue vertical : 46.0° à 1.9° ;
  - Angle de vue diagonale : 81.8° à 3.8° ;
- Format de sortie : 2160/29.97p (Natif), 1080/59.94p, 50p ;
- Sortie vidéo : Connecteur HDMI 1.4, 4:2:2/10bit ;
- Prise en charge des protocoles NDI|HX version 2 et SRT\*1
- Mise au point : Auto et manuelle ;
- Alimentation : PoE ;
- Caméra silencieuse ;
- Mode privé : La caméra se retourne lorsqu'elle entre en mode veille.

La référence bordereau des prix est : **CAM** – Caméra motorisée PTZ + support mural

###### **4.1.6.2.2 Pupitre de commande**

Le pupitre de commande répondra aux caractéristiques minimales suivantes :

- Alimentation : Alimentation externe, PoE ;
- Connectique : Ethernet, Micro-USB 2.0 ;
- Joystick de contrôle : Oui ;
- Réglages : Zoom, Pan/Tilt, Iris, Focus, Gain, Shutter, Balance des blancs.

La référence bordereau des prix est : **PCAM** – Pupitre de commande caméra.

#### 4.1.7 Pilotage

##### 4.1.7.1 Usages et fonctionnalités

Pour simplifier l'utilisation et l'exploitation de cet espace, une solution de pilotage et d'automation sera mise en place.

Cette solution répondra à deux usages principaux :

- Permettre aux utilisateurs (enseignants, étudiants, intervenants externes,...) de démarrer les moyens audiovisuels de l'amphithéâtre de manière simplifiée par l'intermédiaire d'une tablette tactile interactive de 10 pouces qui sera entièrement personnalisée et ergonomique
- Permettre à l'exploitant ou à un régisseur de piloter l'ensemble des composants via la régie à partir d'un poste informatique.

Cette tablette permettra :

- Le lancement de scénario (diffusion vidéo, visioconférence,...) ;
- Le contrôle du volume sonore ;
- L'enregistrement audio et vidéo ;
- Le choix des modes de diffusion (visioconférence, filaire, sans fil) ;
- ...

##### 4.1.7.2 Composants

La solution de pilotage et d'automation comprendra les composants suivants :

- Une tablette tactile qui sera installée directement à proximité de la scène ;
- Une interface utilisateur avancée et personnalisée installée sur un PC en régie ;
- Un automate programmable installé en régie qui assurera la communication avec les différents équipements audiovisuels.

###### 4.1.7.2.1 Dalle tactile 10 pouces

La tablette tactile devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Dalle tactile 10 pouces ;
- Alimentation : PoE+ ;
- Format : 16/10 WUXGA
- Résolution : 1920 x 1200
- Technologie : Capacitif ;
- Luminosité : 400 nits ;
- Orientation portrait ou paysage ;
- Connexion : LAN RJ45.

La référence bordereau des prix est : **DT1** – Dalle tactile 10 pouces à poser

#### 4.1.7.2.2 Automate programmable

L'automate devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Mémoire :
  - SDRAM : 512 MB ;
  - Flash : 4 GB ;
  - Carte mémoire : Carte SD et SDHC jusqu'à 32 GB ;
  - Stockage externe : USB jusqu'à 1 TB ;
- Communications :
  - Ethernet : 10/100 Mbps ;
  - USB : USB 2.0 ;
  - RS-232/422/485 ;
  - Port série et IR ;
- Connectiques :
  - Sorties relais : 8 ;
  - Sortie IR ;
  - Port Com : 3 ;
  - Port USB ;
- Rackable en baie.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **AUT1** – Automate

#### 4.1.7.2.3 Station de travail

Le poste informatique devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- PC tout-en-un
- Processeur : Processeur Intel® Core™ i5-13400 13e génération (cœurs E jusqu'à 3,30 GHz cœurs P jusqu'à 4,60 GHz)
- Système d'exploitation : Windows 11 Professionnel 64
- Carte graphique : Circuit graphique intégré
- Mémoire totale : 16 Go DDR5-4 800MHz (SODIMM) - (2 x 8 Go)
- Disque dur : 256 Go SSD M.2 2280 PCIe Gen4 TLC Opal
- Écran : 60,45 cm (23,8") Full HD (1 920 x 1 080), IPS, technologie tactile
- Haut-parleurs intégrés
- 3 ports USB-A (USB 10 Gbit/s)
- Connecteur mixte écouteurs/micro
- Ports USB-C® (USB 10 Gbit/s, prend en charge Rapid Charge)
- 3 ports USB-A (USB 5 Gbit/s, l'un prend en charge l'alimentation USB)
- DisplayPort 1.4 (sortie)
- Port Ethernet (RJ45)
- Connecteur mixte entrée HDMI 1.4/sortie HDMI 2.1 (jusqu'au HDMI 2.1 TDMS)
- Intel® Wi-Fi 6E\* 2x2 AX
- Intel® Wi-Fi 6 2x2 AX
- Clavier et souris

Une licence XPANEL sera installée et configurée sur cet ordinateur. Elle permettra un accès graphique de type « régisseur » sur l'ensemble des composants audiovisuels de la régie.

La référence bordereau des prix est : **ORDI2** – Ordinateur de pilotage X Panel

#### **4.1.8 Connectique de scène**

##### **4.1.8.1 Usages et fonctionnalités**

Des boîtiers muraux seront positionnés à l'arrière de la scène. Ils permettront de raccorder de manière polyvalente les différents équipements mobiles comprenant :

- Le pupitre ;
- L'écran de retour ;
- Les éventuels équipements scéniques.

Les boîtiers seront positionnés aux emplacements suivants :

- Côté cour ;
- Côté jardin.

##### **4.1.8.2 Composants**

Les boîtiers comprendront les composants suivants :

- 2 connectiques XLR femelles ;
- 2 connectiques XLR mâles ;
- 2 liaisons RJ45 point à point vers la régie ;
- 2 liaisons RJ45 réseau université ;
- 2 prises de courant 230V 2P+T.

###### **4.1.8.2.1 Interface Dante XLR**

L'interface Dante XLR proposée devra répondre à minima aux exigences suivantes :

- Interface Dante ;
- Pose : encastrée murale ;
- 2 entrées analogiques XLR ;
- 2 sorties analogiques XLR ;
- Utilisation simultanée de l'ensemble des entrées/sorties ;
- Canaux audio séparés ;
- Alimentation PoE.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **XLR** - Platine XLR Dante 2 entrées et 2 sorties

#### **4.1.9 Mobiliers**

##### **4.1.9.1 Pupitre**

Un pupitre de conférence sera installé sur la scène. Il sera équipé :

- D'une tablette pour poser un ordinateur portable ;
- D'une prise de courant ;
- D'une connectique HDMI ;
- D'une connectique USB-A ;
- D'une prise RJ45 ;
- De deux micros col de cygne ;
- D'une plaque aimantée pour personnalisation du bandeau

Ce pupitre sera mobile et pourra être déplacé sur la scène ou lors des différents événements.

Cet équipement est prévu en matériau bois avec une finition stratifiée personnalisable. La face avant du pupitre sera personnalisée avec le logo de l'école.

Ce pupitre devra intégrer un espace fermé et sécurisé pour le rangement de la station de charge 2 emplacements et des micros associés. Cet espace devra permettre de laisser les micro en charge lorsqu'ils ne sont pas utilisés.



La référence bordereau des prix est : **PUPI** – Pupitre de conférence.

#### 4.1.9.2 Mobilier régie

La régie sera équipée d'un plan de travail sur mesure sur lequel seront intégrés les différents équipements audiovisuels. En complément un lot de deux chaises ergonomiques seront également prévues.

##### 4.1.9.2.1 Plan de travail

Le plan de travail répondra aux caractéristiques minimales suivantes :

- Plateau type aggloméré
- Bords droits
- Pied de fixation au sol
- Dimensions : 400 x 80
- Couleur : Noire

La référence bordereau des prix est : **PDT** – Plan de travail.

##### 4.1.9.2.2 Chaise ergonomique

Les chaises ergonomiques répondront aux caractéristiques minimales suivantes :

- Chaise à profil fin et faible encombrement ;
- Accoudoirs ;
- Assise adaptative ;
- Réglage assise et appui-tête ;
- Inclinaison du dossier ;
- 5 x roulettes ;
- Couleur : Noire.

La référence bordereau des prix est : **CHAI**S – Chaise ergonomique.

#### 4.1.10 Divers

##### 4.1.10.1.1 Baie informatique 42U

La baie informatique devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Format 19" ;
- Hauteur : 42U ;
- Taille 800x800 ;
- Face avant vitrée avec fermeture à clé ;
- Panneaux latéraux démontables ;
- Guide câbles ;
- Panneau occultant ;
- Un bandeau électrique 8 prises de courant en face arrière fixé sur les rails verticaux ;
- Un bandeau électrique 8 prises de courant en face avant fixé sur les rails verticaux ;
- Plateaux fixés sur les 4 montants pour les équipements non rackable.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **BAIE42** - Baie 42U avec porte à clé.

##### 4.1.10.1.2 Commutateur réseau

Le commutateur réseau sera fourni par Bordeaux Sciences Agro selon les prérequis fournis par le Titulaire.

## 4.2 TRANCHE OPTIONNELLE - SALLE COMODALE

### 4.2.1 Introduction

L'école souhaite avoir la possibilité d'équiper la salle comodale en option.

- Option 1 : Fourniture et mise en service de l'ensemble des solutions détaillées ci-dessous.
- Option 2 : Option 1 sans les équipements suivants :
  - Caméras ;
  - Micro plafond ;
  - L'écran 65 pouces de rappel.

Dans le cas de l'Option N°2, le titulaire devra réaliser l'ensemble de la programmation et du câblage VDI permettant l'intégration des équipements associés à l'Option 1.

### 4.2.2 Usages

Le but de cette salle est de pouvoir faire du comodal de très bonne qualité, et facile d'utilisation.

Cet espace pourra être utilisé de deux manières :

- Cours magistral ;
- Exposé d'étudiants et travail en groupe.

Les usages attendus dans cette salle sont :

- La tenue de visioconférence vers un site distant ;
- L'échange audio et vidéo en local et avec un site distant ;
- La diffusion de contenus audio et vidéo ;
- Le travail collaboratif localement et à distance.

Cette salle devra assurer des échanges inclusifs entre les enseignants et les participants et offrir des moyens de captations audio et vidéo très qualitatifs.

Une attention toute particulière sera portée concernant la simplicité d'utilisation et d'exploitation des solutions.

### 4.2.3 Diffusion vidéo

#### 4.2.3.1 Usages et fonctionnalités

La diffusion vidéo principale sera assurée par un écran numérique interactif de 98' qui sera fixé sur le mur à proximité du bureau de l'enseignant.

En complément un second écran sera installé à l'opposé sur le même mur et incliné à 45° pour afficher les participants à distance.

La distribution vidéo sera réalisée par le biais d'une architecture de type vidéo sur IP. Cette distribution permettra la diffusion d'un contenu haute définition sans latence et offrira une évolutivité des solutions mises en œuvre.

#### 4.2.3.2 Composants

La diffusion vidéo comprendra les composants suivants :

##### 4.2.3.2.1 Ecran numérique interactif

L'écran numérique interactif devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Taille de l'écran: 98" ;
- Type de dalle: TFT LCD ;
- Rapport d'aspect: 16:9 ;
- Résolution: UHD 3840x2160(Pixels) ;
- Luminosité: 450 nits ;
- Rapport de contraste: DCR: 3000:1 ;
- Temps de réponse: 8ms(TYP.) ;
- Angles de visualisation: H = 178, V = 178typ ;
- Traitement de surface: Anti-glare ;
- Processeur: ARM Cortex A73\*4 ;
- RAM: 4GB DDR4 ;
- Stockage: 32GB ;
- Entrées :
  - HDMI: HDMI 2.0 x3 (3840x2160 @60Hz) ;
  - Audio: x 1 ;
  - RS232: x 1 ;
  - OPS: X1 PC Slot ;
  - WiFi: x 1 WiFi Slot ;
- Sorties :
  - HDMI: HDMI out 2.0 x1 (3840x2160 @60Hz) ;
  - Audio: 3.5mm \* 1 ;
  - SPDIF: x1 ;
- Haut-parleurs : 16W x 2 ;
- LAN : 2 x RJ45 ;
- Système d'exploitation : Android 9.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **EI98** - Ecran numérique interactif 98 pouces

##### 4.2.3.2.2 Kit de fixation mural

Le kit de fixation mural devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Compatible VESA 200x200, 300x300, 400x400, 600x600, 800x800 ;
- Format paysage ou portrait ;
- Non orientable et non inclinable ;
- Couleur : Noir ;
- Interface VESA modulaire permettant l'intégration de moniteur de différentes tailles (de 55 à 100' pouces).

L'ensemble de l'outillage nécessaire à la fixation des kits sera fourni avec l'équipement et sera adapté à la structure des supports sur lesquels ils seront accrochés.

La référence bordereau des prix est : **KFM3** - Support mural pour écran supérieur à 65 pouces et inférieur à 150 pouces

##### 4.2.3.2.3 Moniteur 65 pouces

Le moniteur 65 pouces devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Taille de 65 pouces ;
- Moniteur gamme professionnelle ;
- Format : 16/9 ;
- Couleur : 16.7 M ;
- Résolution : 3840 x 2160 ;
- Luminosité > 350cd/m2 ;
- Contraste > 4000 :1 ;
- Angle de vision horizontal et vertical : 178° ;
- Temps de réponse < 12 ms ;
- Connectique :
  - Entrée RF ;
  - Entrée composante vidéo ;
  - Sortie audio optique ;
  - Entrée HDMI ;
  - RS-232C ;
  - Sortie casque ;
  - Interface d'horloge ;
  - Port LAN ;
  - Sortie pour haut-parleur externe ;
- Economie d'énergie ;
- Pilotage bidirectionnel : allumage, extinction, changement de source, réglage du volume ;
- Possibilité d'inhiber l'utilisation des boutons de contrôles ;
- Haut-parleurs intégrés (2 x 10W) ;
- Compatible VESA ;
- Télécommande incluse.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **E65** - Ecran 65 pouces UHD

#### **4.2.3.2.4 Kit de fixation mural orientable**

Le kit de fixation mural orientable devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Bras ajustable en longueur. Le soumissionnaire précisera la longueur maximale par rapport au mur ;
- Passages de câbles intégrés ;
- Inclinaison (-20°) ;
- Orientation (90°) ;
- Interface VESA modulaire permettant l'intégration de moniteur de différentes tailles (40 à 65 pouces).

L'ensemble de l'outillage nécessaire à la fixation des kits sera fourni avec l'équipement et sera adapté à la structure des supports sur lesquels ils seront accrochés.

La référence bordereau des prix est : **KFMO** – Kit de fixation murale orientable

#### **4.2.3.2.5 Encodeur et décodeur de vidéo sur IP**

Les encodeurs et décodeurs vidéo sur IP devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Nombre d'entrées :
  - HDMI minimum 3 ;
  - USB minimum 1 ;
  - Audio minimum 1 ;
- Nombre de sorties :
  - HDMI minimum 2 ;

- USB minimum 1 ;
- Audio minimum 1 ;
- Ports de commande : RS232 ;
- Résolution minimale 4K 60 IFS ;
- Modes de compression Multicast et Unicast ;
- Débit numérique : 10Mbit/s – 800 Mbit/s ;
- Protocole de streaming : RTP ;
- Connectique :
  - USB type A ;
  - USB type B ;

La référence bordereau des prix est : **ENC/DEC** - Encodeur AVoIP/ Décodeur AVoIP

#### **4.2.4 Visioconférence**

##### **4.2.4.1 Usages et fonctionnalités**

Les visioconférences seront réalisées uniquement à partir du PC des intervenants en mode BYOD/BYOM.

L'intervenant pourra directement à partir de son PC/MAC initier une visioconférence de type Microsoft Teams, Zoom, Webex ou autre en utilisant l'ensemble des solutions audiovisuelles de la salle :

- Diffusion vidéo ;
- Caméras ;
- Sonorisation.

L'utilisateur pourra initier les sessions directement par le biais de la connectique USB-C.

##### **4.2.4.2 Composants**

La visioconférence comprendra les composants suivants :

###### **4.2.4.2.1 Point de connexion filaire comprenant une connectique USB-C**

Le point de connexion filaire devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Connecteur entrée : Euroblock, HDMI, USB ;
- Contrôle externe : RS232 ;
- Connexion USB 2.0 sans pilotes ;
- Conception plug and play BYOD (Bring Your Own Device) ;
- Résolutions jusqu'à 1080p ;
- Emulation d'une webcam vidéo et d'une interface audio avec anti-écho via une seule connexion USB ;
- Emulation d'une carte son pour ordinateur ;
- Interface audio et vidéo Q-Lan vers USB ;
- Alimentation PoE (802.3af) ou externe ;
- Câble USB-C M/M 5m.

La référence bordereau des prix est : **USBC** – Interface audio/Video USB

#### **4.2.5 Sonorisation**

##### **4.2.5.1 Usages et fonctionnalités**

Une solution de sonorisation d'ambiance sera installée dans la salle Comodale. Elle permettra la diffusion sonore :

- Des contenus audio diffusés via le câble USB-C ;
- Des contenus audio des visioconférences.

Cette solution sera composée des haut-parleurs colonne qui seront installés de part et d'autre de l'écran tactile ainsi que de haut-parleurs de renfort qui seront encastrés dans le faux plafond.

Le son sera simultanément diffusé dans les haut-parleurs colonne et les haut-parleurs encastrés au plafond. Les haut-parleurs plafond seront utilisés comme renfort audio notamment pour les personnes installées en fond de salle.

#### 4.2.5.2 Composants

La sonorisation d'ambiance comprendra les composants suivants :

##### 4.2.5.2.1 Haut-parleurs colonnes

Les haut-parleurs colonnes devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Dispersion horizontale en degrés : 160 ;
- Dispersion verticale en degrés : 20 ;
- Pression SPL Max / crête : 114 dB ;
- Puissance (W) : 120 W ;
- Puissance Mono directe 100 V : 60 W ;
- Réponse en fréquence : 90 Hz - 17 kHz ;
- Sensibilité d'entrée (1W/1m) : 87 dB ;
- Connectique : Euroblock ;
- Montage : Mural ;
- Type : enceinte passive.

La référence bordereau des prix est : **HPC** – Enceinte colonne

##### 4.2.5.2.2 Haut-parleurs encastrés

Les haut-parleurs encastrés plafond devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Puissance / tension admissible : 30 W / 22 V (RMS) ;
- Sensibilité (dB SPL) pour 1 W à 1 m : 87 ;
- Angle nominal de couverture (à -6 dB) : Couverture conique de 150° ;
- Types de connecteurs d'entrée : Connecteur Euroblock avec renvoi câblé en parallèle ;
- Transducteur grave : Transducteur grave à membrane papier résistante aux intempéries, diamètre 114 mm (4,5 pouces) ;
- Transducteur aigu : Tweeter à dôme aluminium, diamètre 19 mm (0,75 pouce) ;
- Bande passante effective : 70 Hz - 20 kHz.

La référence bordereau des prix est : **HPP** – Enceinte encastrée plafond 4,5 pouces

##### 4.2.5.2.3 Amplificateurs de puissance

L'amplificateur de puissance devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Bande passante +/- 3dB : 20 Hz - 20 kHz ;
- Classe d'amplification : D ;
- Connecteur entrée : Euroblock ;
- Connecteur sortie : Euroblock ;
- Nombre canaux : 2 ;
- Nombre d'entrées locales : 2 ;
- Nombre de sorties locales : 2 ;
- Puissance Bridge 8 Ohms : 400 W ;
- Puissance par canal 4 Ohms : 200 W ;
- Puissance par canal 8 Ohms : 200 W ;
- Rapport signal/bruit : > 100 dB ;

La référence bordereau des prix est : **AMP2** – Amplificateur 350W / 100V

#### 4.2.5.2.4 Processeur audio, vidéo et de contrôle

Le processeur audio devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- 128 canaux audio en réseau (Q-LAN / AES67)
- 24 canaux d'E/S analogiques, y compris 8 canaux Flex configurables
- 16 processeurs AEC
- Jusqu'à 32 x 32 canaux audio Dante (8 x 8 inclus)
- Pont audio/vidéo USB (compatible 16 x 16 audio + caméra)
- Hôte pour périphérique audio USB externe
- Jusqu'à 4 instances VoIP
- Connecteur entrée : 3-pin Phoenix ;
- Connecteur sortie : 3-pin Phoenix ;
- Consommation maximale 60 W ;
- Contrôle externe : RS232, GPIO ;
- Fréquence d'échantillonnage : 48 kHz
- GPIO : 16x16 ;
- Interface AV-USB
- Nombre d'E/S en USB : 16x16.

La référence bordereau des prix est : **PROC** – Processeur AV

### 4.2.6 Captation Audio

#### 4.2.6.1 Usages et fonctionnalités

La captation audio sera assurée par des dalles de micro plafond.

Deux dalles seront installées dans cette espace pour assurer une captation qualitative des échanges locaux et à distance.

Ces dalles permettront des capter aussi bien l'enseignant que les élèves et communiqueront également avec les caméras PTZ pour permettre le tracking automatique des intervenants.

#### 4.2.6.2 Composants

La captation audio comprendra les composants suivants :

##### 4.2.6.2.1 Dalles micro plafond

La solution proposée devra répondre à minima aux critères suivants :

- Largeur de lobe réglable :
  - Etroite : 35° ;
  - Moyenne : 45° ;
  - Large 55° ;
- Connecteur : RJ45 ;
- Alimentation : Ethernet PoE Classe 0 ;
- Nombre de canaux : 10 canaux totaux (8 indépendants canaux de transmission, 1 automatique mélange canal de transmission, 1 Référence AEC dans le canal) ;
- Fréquence d'échantillonnage : 48 kHz ;
- AES67 ou Sortie numérique Dante ;
- Réponse de fréquence audio : 180 à 17Khz.

Le soumissionnaire fournira dans son mémoire technique une étude justifiant des emplacements et des quantités en fonction de la taille de la salle et des aménagements prévus.

Les dalles de micro plafond seront fixées par le biais d'élingues métalliques réglables en hauteur. Ces élingues seront fixées directement sur la dalle béton.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **MICP** – Microphone plafond encastré.



#### 4.2.7 Captation Vidéo

##### 4.2.7.1 Usages et fonctionnalités

La captation vidéo sera assurée par des caméras motorisées (PTZ : pan, tilt, zoom). Ces caméras seront installées directement dans la salle Comode. Deux caméras sont prévues pour cet espace :

- La première permettra de filmer l'enseignant ;
- La seconde permettra de filmer les élèves.

Ces caméras assureront une captation en haute définition et offriront un zoom mécanique et numérique permettant la réalisation de plans serrés lors des interventions.

##### 4.2.7.2 Composants

La captation vidéo comprendra les composants suivants :

###### 4.2.7.2.1 Caméras

Les caméras PTZ devront présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Balance des blancs automatique ;
- Alimentation PoE ;
- Rotation horizontale :  $170 \pm$  degrés ;
- Rotation verticale :  $-30^\circ$  à  $90^\circ$  degrés ;
- Sorties Audio/Vidéo : HDMI, RJ45, 3G-SDI ;
- Tourelle motorisée ;
- Zoom optique x20 ;
- Capteur d'image CMOS 1/1.8" à faible bruit ;
- Zoom optique 20x  $f = 6,25$  à  $125$  mm F 1.58 à F 3.95 ;
- Éclairage minimal 0,5 Lux à F 1.8, AGC Actif ;
- Obturateur : 1/30<sup>ème</sup> de seconde à 1/1000<sup>ème</sup> de seconde ;
- Balance des blancs : Auto, intérieur, extérieur, une seule pression, manuelle, température de couleur spécifiée ;
- Réduction numérique du bruit 3D ;
- Formats de pont supportés :
  - Core 8 Flex, Core Nano, NV-32-H (Mode Core), I/O-USB Bridge : MJPEG et YUY2 ;
  - Core 110f : YUY2 (résolution max 360 p avec USB 2.0, résolution max 1080 p30 avec USB 3.0 ;
- Résolutions de flux IP : H.264 à 360p, 270p ou 180p.

La référence bordereau des prix est : **CAMIP** – Caméra PTZ

#### 4.2.8 Pilotage

##### 4.2.8.1 Usages et fonctionnalités

Pour simplifier l'utilisation et l'exploitation de cet espace, une solution de pilotage et d'automatisation sera mise en place.

Cette solution permettra aux utilisateurs (enseignants, étudiants, intervenants externes,...) de démarrer les moyens audiovisuels de la salle Comodale de manière simplifiée par l'intermédiaire d'une tablette tactile interactive de 7 pouces qui sera entièrement personnalisée et ergonomique

Cette tablette permettra :

- Le lancement de scénario (présentation, visioconférence,...) ;
- Le contrôle du volume sonore ;
- ...

##### 4.2.8.2 Composants

La solution de pilotage et d'automatisation comprendra les composants suivants :

###### 4.2.8.2.1 Tablette tactile

La tablette tactile devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Dalle tactile 7 pouces ;
- Alimentation : PoE+ ;
- Résolution : 1280 x 800
- Technologie : Capacitif ;
- Luminosité : 400 nits ;
- Orientation portrait ou paysage ;
- Connexion : LAN RJ45.

La référence bordereau des prix est : **DT2** – Dalle tactile 7 pouces à poser

###### 4.2.8.2.2 Automate programmable

L'automate sera hébergé directement dans le processeur audio qui assurera la communication avec les différents équipements audiovisuels.

#### 4.2.9 Divers

##### 4.2.9.1.1 Commutateur réseau

Le commutateur réseau devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Vitesse du port principal : 1 Gigabit ;
- Nombre de ports : 48 (40 ports Gigabit PoE+, 8 ports SFP+) ;
- Ports PoE / budget : 40 ports PoE+ (30 W/port), budget de 960 W ;
- Prise en charge Jumbo Frame : Oui, jusqu'à 12 Ko ;
- Montage en rack 1U.

La référence bordereau des prix est : **SW** – Commutateur réseau

#### 4.2.9.1.2 Rack informatique

Le rack informatique devra répondre aux caractéristiques minimales suivantes :

- Format 19'' ;
- Hauteur : 12U ;
- Taille 800x600 ;
- Face avant vitrée avec fermeture à clé ;
- Guide câbles ;
- Panneau occultant ;
- Un bandeau électrique 8 prises de courant en face arrière fixé sur les rails verticaux ;
- Plateaux fixés sur les 4 montants pour les équipements non rackable.

L'ensemble des câbles nécessaires au raccordement (électrique, vidéo et réseau) sera fourni avec l'équipement.

La référence bordereau des prix est : **BAIE** - Baie 12U avec porte à clé.

## 4.3 CABLAGE VDI

### 4.3.1 Dispositions générales

Les performances de la chaîne de liaison seront de classe EA répondant à la norme ISO 11801 1.1 2017. Les composants à mettre en œuvre seront donc de catégorie 7A 1200 MHz en base et catégorie 6A 500 MHz en option.

Le classement au feu des câbles cuivre devra être conforme à la norme EN 50575, et répondre à l'Euro Classe Cca s1 d1 a1.

L'architecture générale du système de câblage cuivre sera de type traditionnel.

Une attention particulière sera portée sur la sortie des liens cuivre des chemins de câbles, afin de ne pas les endommager ou en restreindre les performances.

Dans les chemins de câbles, les câbles seront mis en œuvre en torons libres, fixés à l'aide de colliers type velcro. Aucun collier de serrage polyamide type colson ou rilsan ne sera toléré en cheminement horizontal.

Le raccordement des terminaux sera réalisé à l'aide d'un noyau femelle RJ-45.

### 4.3.2 Principe de câblage

L'ensemble des câbles seront raccordés dans les baies des espaces considérés. Ces câbles doivent suivre les chemins de câbles existants vers les différentes positions dans la salle.

La distribution des câbles pourra se faire depuis le sol, le plafond ou par le biais de fourreaux existants derrière les cloisons.

### 4.3.3 Raccordement en baie

Les espaces seront équipés de baies audiovisuelles décrites dans les paragraphes précédents.

Il conviendra de réaliser :

- Le percement (ou carottage) ;
- La mise en œuvre du chemin de câbles vertical ;
- La mise en œuvre du chemin de câbles jusqu'à la baie.

Le chemin de câbles sera dimensionné afin de permettre le passage des câbles de distribution cuivre au sol.

Le brassage de la distribution horizontale sera réalisé à 100% dans les locaux techniques.

### 4.3.4 Composants de câblage

Le système de câblage cuivre devra permettre d'atteindre un niveau de performance de Classe EA.

L'ensemble des matériels mis en œuvre devra donc à minima être de catégorie 6A.

#### 4.3.4.1 Câbles 4 paires

Le câblage devra répondre aux exigences suivantes : la sécurité incendie d'une part, l'hygiène, santé, environnement d'autre part.

Les deux caractéristiques vérifiées sont le comportement au feu, qui comprend la réaction et la résistance au feu, et l'émission de substances dangereuses. Le comportement au feu des matériaux de construction s'appuie sur l'évaluation de plusieurs caractéristiques :

- La contribution à l'incendie et à sa propagation (pouvoir calorifique) ;
- Le développement rapide et l'opacité des fumées ;
- La production de gouttelettes et de débris enflammés ;
- L'acidité des gaz de combustion.




Les étapes de l'application du Règlement des Produits de Construction (RPC) au domaine des câbles se sont traduites par le développement de 3 normes majeures :

- La norme de classification EN 13501-6, qui liste les classes de réaction au feu ;
- La norme EN 50399 qui détaille les équipements d'essais, les méthodes d'étalonnage et d'essais proprement dites, ainsi que les calculs à mener pour établir les résultats ;
- La norme produit harmonisée EN 50575 qui fixe les dispositions relatives à l'application réglementaire du RPC aux câbles : procédures d'attestation de conformité, contenu de la Déclaration de Performance et apposition du marquage CE.

Ci-dessous le tableau de caractéristiques des produits :

Euroclasses	Critères de classification	Critères additionnels	Système d'attestation de conformité
A <sub>ca</sub>	Pouvoir calorifique		« 1+ », comprenant - essais de type initiaux et Surveillance continue par un organisme notifié - contrôle de production par le fabricant
B1 <sub>ca</sub>	Dégagement thermique + propagation en nappe verticale	- Émission de fumées (s1, s1a, s1b, s2, s3) - Gouttelettes enflammées (d0, d1, d2)	« 3 », comprenant - essais de type initiaux par un laboratoire notifié - contrôle de production par le fabricant
B2 <sub>ca</sub>	+ propagation de la flamme	- Acidité (a1, a2, a3)	
C <sub>ca</sub>			« 4 », essais de type et contrôle de production par le fabricant (autocertification)
D <sub>ca</sub>			
E <sub>ca</sub>	Propagation de la flamme		
F <sub>ca</sub>	Propagation de la flamme (non conforme à E <sub>ca</sub> )		

*Note: L'adaptation de la réglementation française relative à la sécurité incendie s'est faite par la publication de l'Arrêté du 15 octobre 2014 modificatif de l'Arrêté du 21 juillet 1994. Il abroge les anciennes dispositions et introduit un tableau de passage permettant d'identifier transitoirement les Euroclasses qui peuvent répondre aux exigences exprimées selon l'ancienne classification, tant que ces dernières n'ont pas été actualisées.*

 FUMÉE	s1	Faible obscurcissement, visibilité générale à travers la fumée dans un couloir supérieur à 10 m en présence de panneaux lumineux (transmission > 60%) s1a: transmission > 80% s1b: transmission > 60% et < 80%
	s2	Obscurcissement moyen à fort
	s3	Sans prescription
 GOUTTELETTES	d0	S'il n'apparaît aucune gouttelette/particule enflammée dans un délai de 1 200 s.
	d1	Si aucune gouttelette/particule enflammée persistant plus de 10 s. n'apparaît dans un délai de 1 200 s.
	d2	Produits pour lesquels aucune performance n'est déclarée ou qui ne sont pas conformes aux critères de d0 et d1
 ACIDITÉ	a1	Dégagement de gaz et fumées peu acides et non corrosifs
	a2	Dégagement de gaz et fumées peu acides mais corrosifs
	a3	Dégagement de gaz et fumées acides et corrosifs

#### Établissements Installés dans un bâtiment

Type	Nature de l'exploitation	Câbles d'énergie					Câbles de communication				
		Catégorie					Catégorie				
		1 <sup>re</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>	1 <sup>re</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	5 <sup>e</sup>
J	Structure d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées						*	*	*	*	*
L	Salle d'audition, de conférence, de réunion, de spectacle, de projection, à usage multiple						*	*	*		
Y	Musée						*	*			

*\* Sauf pour les câbles à fibres optiques à extractibilité permanente pour lesquels l'euroclasse recommandée est D<sub>ca</sub> s2, d2, a2.*

Le câble horizontal répondra à l'Euro classe Cca s1 d1 a1.

L'ensemble des câbles RJ45 destinés aux équipements audiovisuels devront être de couleur bleue pour être facilement identifiables. Les couleurs suivantes ne devront pas être utilisées : blanc, gris, noir, orange, vert.

#### 4.3.4.1.1 Câble 4 paires catégorie 6A

Le câble horizontal 4 paires de catégorie **6A S/FTP** pour respecter la qualité et les critères de performances nécessaires pour assurer un fonctionnement correct de l'installation pour des fréquences allant jusqu'à 500 MHz et conforme à la garantie.

Le câble horizontal aura les caractéristiques suivantes :

- Catégorie 6A selon les normes de 2017 (ISO 11801-1) ;
- Conducteur de diamètre AWG24 (0,51 mm) ;
- Impédance 100  $\Omega$  ;
- 1x4p et 2x4 paires ;
- Nature du câble : S/FTP ;
- Non-propagateur de flamme et gaine "zéro halogène" ;
- Capable de supporter le Poe (IEEE 802.3af) et Poe+ (IEEE 802.3at) et Poe++ (IEEE 802.3bt) et doit pouvoir passer tous les essais requis pour l'application Poe++ conformément au standard IEC 60512-99-002).



La référence bordereau des prix est : **VDICA4P6** correspond à la fourniture d'un mètre de câble catégorie 6A.

#### 4.3.4.2 Panneau de brassage RJ45

Le panneau de brassage sera modulaire et pourra intégrer jusqu'à 24 ports RJ45 sur 1U pour la distribution horizontale :

- 24 prises RJ45,
- 1 U (par rangée),
- Système de mise à la terre du blindage des prises,
- Accessoires de fixation,
- Identification de chaque prise avec marquage indélébile (Dylophane gravée).



Un panneau passe balai (en alternance tous les deux panneaux) sera intercalé entre les panneaux de distribution et de rocade.

Mise à la terre des panneaux RJ45 :

- Chaque bandeau RJ45 sera mis à la terre individuellement sur le montant de la baie ou sur le support prévu à cet effet dans les baies ou coffrets.
- En aucun cas les bandeaux ne seront pontés les uns sur les autres.

De plus, sur les bandeaux, chaque câble sera maintenu sur le bandeau par le système prévu par le fabricant.

Les références bordereau des prix sont :

- **VDIPBRA** correspond à la fourniture d'un panneau de brassage 24 ports RJ45
- **VDIGC** correspond à la fourniture d'un guide cordon 4 anneaux

#### 4.3.4.3 Noyau RJ45

Le connecteur sera entièrement conforme à la norme **IEC 60603-7-5** qui définit le connecteur Cat.6A écranté devant être utilisé pour former un canal de Classe E tel que défini dans la norme **ISO/IEC 11801-1 Ed2017**.

Les caractéristiques du connecteur RJ45 pour la distribution horizontale sont les suivantes :

- ISO 8877, ;
- Catégorie 6A ;
- Les prises terminales seront de type RJ 45 ;

- 100 Ohms avec un système de reprise de blindage à 360° identique aux deux extrémités du lien, idem en cas d'utilisation d'un point de consolidation. ;
- Le connecteur sera compact et entièrement blindé en Zamak moulé sous pression composée 2 éléments (appelés module et boîtier) ;
- Il devra assurer une facilité et une qualité démontage permettant d'obtenir de hautes performances avec une réserve technique importante. Le module sera serti et les fils coupés par l'utilisation d'un outil spécifique. Un volet assurera une protection mécanique des contacts.



Le connecteur doit supporter les applications Poe (IEEE 802.3af) et Poe + (IEEE 802.3at) et Poe ++ (IEEE 802.3bt) et doit pouvoir passer tous les essais requis pour l'application Poe ++ conformément au standard IEC 60512-99-001 Ed.1).

Les connecteurs RJ45 seront réutilisables, ils peuvent être démontés en cas d'erreur de câblage puis remontés.

Le raccordement doit être conforme au code couleur T568B ; la réaffectation des paires est interdite.

La référence bordereau des prix est la suivante :

- **VDIPNOY6** correspond à la fourniture d'un noyau RJ45 catégorie 6A.

#### 4.3.4.4 Cordons de brassage (Coffret) - cuivre

Les cordons de brassage utilisés pour les liaisons seront en 4 paires, Catégorie 6A d'impédance 100 Ohms et de structure blindé par paire S/FTP avec une gaine extérieure LSFROH.

Les cordons seront équipés de bague de couleur aux deux extrémités pour identifier différentes applications.

Quatre couleurs seront proposées.



Les références au bordereau de prix est la suivante :

- **VDICORD10** correspond à la fourniture d'un cordon RJ45-RJ45 de 1m ;
- **VDICORD20** correspond à la fourniture d'un cordon RJ45-RJ45 de 2m ;
- **VDICORD30** correspond à la fourniture d'un cordon RJ45-RJ45 de 3m ;
- **VDICORD50** correspond à la fourniture d'un cordon RJ45-RJ45 de 5m ;
- **VDICORD70** correspond à la fourniture d'un cordon RJ45-RJ45 de 7m ;
- **VDIBAGC** correspond à la fourniture d'une paire de bague de couleur.

#### 4.3.5 Cheminements

##### 4.3.5.1 Chemin de câble de type filaire

Les chemins de câbles de type filaire devront être installés pour compléter les installations existantes. Ces chemins de câbles devront être dimensionnés pour recevoir la totalité des câbles cuivre et audiovisuels avec 30% de marge.

Les références au bordereau sont les suivantes :

- **VDICDC20** correspond à la fourniture d'1 mètre de chemin de câbles filaire 200 x 30, y compris accessoires de pose.
- **VDICDC30** correspond à la fourniture d'1 mètre de chemin de câbles filaire 300 x 30, y compris accessoires de pose.



##### 4.3.6 Règles de nommage

Tous les éléments seront obligatoirement repérés individuellement par des étiquettes proportionnées à l'équipement. Elles seront collées solidement et durablement.



#### 4.3.6.1 Repérage panneaux de brassage

Dans les baies, les panneaux seront repérés avec des étiquettes rigides de couleur gravées qui seront fixées sur le côté gauche du panneau de façon à être lisibles aisément. Les informations attendues sur l'étiquette sont les suivantes :

- Pour les panneaux de brassage RJ45 : fond blanc / écriture noire identifiant le rang du panneau dans la baie de A à Z :

A

Chaque coupleur sera numéroté de 1 à 24 avec une étiquette dilophane, si ce marquage n'est pas intégré au panneau lui-même.

#### 4.3.6.2 Repérage des prises terminales

Toutes les prises terminales doivent être repérées à l'aide d'étiquettes sérigraphiées collées sur le câble.

L'étiquette devra être de couleur blanche avec une écriture de couleur noire. Les informations indiqueront clairement le local technique associé, le numéro de la baie, le numéro du panneau de raccordement et le numéro de la prise.

Exemple d'étiquette d'une prise terminale :

LT03-1 – A - 01

Ce repère apparaîtra sur le carnet de câbles, les plans d'implantation, les schémas de raccordement et le synoptique des installations.

#### 4.3.6.3 Repérage des câbles

Tous les câbles doivent être repérés à l'aide d'étiquettes sérigraphiées collées en extrémités et au niveau de chaque trappe de visite.

L'étiquette devra être de couleur blanche avec une écriture de couleur noire. Les informations indiqueront clairement le local technique associé, le numéro de la baie, le numéro du panneau de raccordement et le numéro de la destination.

Exemple d'étiquette :

LT03-1 – A - 01

#### 4.3.7 Recette des installations de câblage

Chaque liaison de l'installation sera testée.

##### 4.3.7.1 Contrôles visuels

Un contrôle visuel sera réalisé afin de vérifier que les matériels utilisés et leur mise en œuvre sont conformes aux règles et normes en vigueur.

##### 4.3.7.2 Tests du système de câblage cuivre

Chaque câble sera testé en Permanent Link selon la norme ISO 11801-1 :2017.

L'appareil utilisé sera à minima de type FLUKE modèle Versiv 5000.

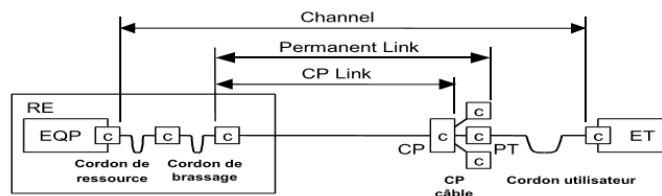
Celui-ci devra être calibré depuis moins d'un an (certificat à l'appui) et les têtes Permanent Link devront avoir la capacité de tester les prises RJ45 sans dépasser le compteur recommandé par le fabricant.



Chaque test sera réalisé jusqu'au point d'accès terminal et jusqu'au point d'accès intermédiaire si le port de celui-ci n'est pas raccordé.

Le « Permanent Link » autorise une longueur de 90 mètres maximum ; en pratique il est conseillé de ne pas dépasser une longueur de 85 mètres par souci de sécurité dans les calculs de longueurs.

« Channel », « Permanent Link » et « CP Link » du système de câblage



RE = répartiteur d'étage; EQP = équipement; C = connexion (enfichée);  
CP = consolidation point; PT = prise télécommunications;  
ET = équipement terminal

Le « Channel » ou canal de transmission, est de 100 mètres au maximum.

Il est composé au maximum de 4 interconnexions (panneau de ressource éventuel, panneau de distribution horizontale, point de consolidation, et prise terminale).

Le système de câblage devra respecter les spécifications de performance en mode « Permanent Link » en accord avec la norme ISO/IEC 11801-1 de 2017.

F (MHz)	Atténuation (dB/100m)	NEXT (dB)	PS-NEXT (dB)	ACR-F (dB)	PS-ACR-F (dB)	RETURN LOSS (dB)	PSANEXT (dB)	Average PSANEXT (dB)	PSAACR-F (dB)	Average PSAACR-F (dB)
Valeur	Maximum	Minimum	Minimum	Minimum	Minimum	Minimum	Minimum	Minimum	Minimum	Minimum
1	3/4	65,0/65,0	62,0/62,0	64,2/65,2	61,2/62,2	19,1/21,0	67,0/67,0	67,0/67,0	67,0/67,0	67,0/67,0
4	3,5/4	64,1/64,1	61,8/61,8	52,1/53,2	49,1/50,2	21,0/21,0	67,0/67,0	67,0/67,0	65,7/65,7	67,0/67,0
10	5,5/5,5	57,8/57,8	55,5/55,5	44,2/45,2	41,2/42,2	21,0/21,0	67,0/67,0	67,0/67,0	57,7/57,7	61,7/61,7
16	7,0/6,9	54,6/54,6	52,2/52,2	40,1/41,2	37,1/38,2	20,0/20,0	67,0/67,0	67,0/67,0	53,6/53,6	57,6/57,6
20	7,8/7,7	53,1/53,1	50,7/50,7	38,2/39,2	35,2/36,2	19,5/19,5	67,0/67,0	67,0/67,0	51,7/51,7	55,7/55,7
31,25	9,8/9,7	50,0/50,0	47,5/47,5	34,3/35,3	31,3/34,3	18,5/18,5	65,1/65,1	67,0/67,0	47,8/47,8	51,8/51,8
100	18,0/17,6	41,8/41,8	39,3/39,3	24,2/29,3	21,2/22,2	14,0/14,0	60,0/60,0	62,3/62,3	37,7/37,7	41,7/41,7
200	26,1/25,4	36,9/36,9	34,3/34,3	18,2/19,2	15,2/16,2	11,0/11,0	55,5/55,5	57,7/57,7	31,7/31,7	35,7/35,7
250	29,5/28,6	35,3/35,3	32,7/32,7	16,2/17,3	13,2/14,3	10,0/10,0	54,0/54,0	56,3/56,3	29,7/29,7	33,7/33,7
350	35,6/34,3	31,8/32,6	29,1/29,9	13,3/14,4	11,6/11,4	8,6/8,6	52,8/52,8	55,1/55,1	28,2/28,2	32,2/32,2
500	43,8/41,6	26,7/29,3	23,8/26,4	10,2/11,3	7,2/8,3	8,0/8,0	49,5/49,5	51,8/51,8	23,7/23,7	27,7/27,7

Permanent Link cat 6A (TIA/EIA 568 C.2)

Permanent Link cat 6A (ISO 11801 Amendement 2.0 – 3 connecteurs)

Les fiches de tests seront sous format de fichier natif et spécifique à l'appareil de mesure, ces fiches seront à remettre au constructeur du système de câblage pour validation.

Chaque fiche de test fera ressortir les informations suivantes :

Numérotation de la prise, conforme à l'identification demandée

Contrôle de continuité :

- Mesure de la longueur ;
- Mesure de l'affaiblissement ;
- Mesure de la paradiaphonie NEXT ;
- Mesure de la paradiaphonie cumulée PSNEXT ;
- Mesure de l'ACR-F (anciennement l'ELFEXT) et du PSACR-F (PS ELFEXT) ;
- Mesure de l'ACR-N ;
- Mesure du temps de propagation et du skew ;
- Mesure du Return Loss,
- Mesure du PSANEXT,

- Mesure du PSAACR-F,

#### 4.3.7.3 Tests du câblage audiovisuel

Le titulaire devra réceptionner l'ensemble des câbles audiovisuels mis en place entre les baies et les prises de terminaisons. Il fournira un rapport de test pour chaque liaison justifiant du bon fonctionnement des câbles et des connecteurs.

Ces liaisons seront également testées avec des équipements actifs audio et vidéo lors de la réception globale des ouvrages.

## 5 METHODE D'EXECUTION

La réalisation de chacune des phases du projet respectera l'ordonnancement général des activités ci-dessous pour chacune des composantes techniques et technologiques :

- Etape 1 : Réunion de lancement ;
- Etape 2 : Études et spécifications ;
- Etape 3 : Gestion des prérequis ;
- Etape 4 : Approvisionnements et livraisons ;
- Etape 5 : Travaux, installations & configurations ;
- Etape 6 : Opérations de réception ;
- Etape 7 : Formation et transfert de compétence.

Ces étapes constituent le minimum méthodologique requis pour garantir la bonne réalisation du projet. Dans sa réponse, les candidats proposeront un planning détaillé de réalisation par phase et par espace pour chacune des composantes techniques et technologiques reprenant cette structure ainsi que les clauses décrites aux chapitres suivants. Il détaillera les interdépendances entre les différentes composantes techniques et technologiques ainsi que le phasage des différentes phases.

### 5.1 ETAPE 1 REUNIONS DE LANCEMENT

Dans le but de finaliser les règles d'organisation, de communication et de fonctionnement de chacune des phases, le Titulaire organisera une réunion de lancement au sein des locaux de Bordeaux Sciences Agro.

Les sujets abordés seront :

- Le plan d'assurance qualité ;
- Le plan de prévention sécurité ;
- Décomposition du projet en tâches dont :
  - Études et spécification ;
  - Prérequis du projet (accessibilité aux locaux, horaires d'intervention, stockage, parking, accréditation des personnels intervenants...) ;
  - Réalisation des travaux et installation des équipements ;
  - Configuration des équipements ;
  - Tests et réception ;
  - Opérations de réception ;
  - Mise en production ;
- Personnes impliquées dans le projet et domaine de responsabilité associé (matrice de ressources) :
  - Représentant commercial ;
  - Chef de projet
  - Experts ;
  - Chef de chantier ;
  - Conducteur de travaux ;
  - Les éventuels sous-traitants.
  - Assistant à Maîtrise d'Ouvrage ;
- Organisation des réunions de suivi de chantier, de projet et de pilotage (personnes concernées, fréquence, lieu précis, formalisme des documents, etc.) ;
- Documents de projet (structures, fréquence, etc..) ;
- Charte graphique de la maîtrise d'ouvrage à respecter par le Titulaire ;
- Présentation des mesures conservatoires à la charge de la Maîtrise d'Ouvrage ;
- Matrice de risques du projet (évaluation des risques, probabilité, impact sur le projet) ;

- Procédure d'escalade vers les niveaux hiérarchiques supérieurs ;
- Planning détaillé du projet conformément à la décomposition des tâches.

Le calendrier définitif détaillé de chaque phase du projet sera finalisé lors de ces réunions de lancement et présenté au comité de pilotage qui s'en suit pour validation dans le respect des dates.

La réunion de lancement sera organisée par le Titulaire au plus tard 10 jours après émission du bon de commande de la phase considérée.

**Référence Bordereau : Etape 1** regroupe les activités de lancement.

## 5.2 ETAPE 2 ÉTUDES ET SPECIFICATIONS

### 5.2.1 Etudes d'exécution

Avant tout commencement d'exécution de travaux, le Titulaire devra produire le dossier d'exécution des travaux (EXE) devant être validé par le maître d'ouvrage. Cela correspond aux documents de spécification et d'architecture des prestations, des équipements et des travaux et ce, détaillant leur dimensionnement précis, leur configuration à adopter. Le Titulaire respectera la chartre graphique, la nomenclature de la maîtrise d'ouvrage communiqué lors de la réunion de lancement.

La prestation d'étude et de spécification inclura l'ensemble des réunions et visites de site nécessaires.

Cette démarche permet de vérifier la conformité des études d'exécution avec le dossier de consultation pour garantir une parfaite adéquation entre les besoins exprimés et l'engagement de résultat du Titulaire.

### 5.2.2 Ateliers de collecte

Des ateliers de collecte seront organisés pour l'ensemble des solutions à mettre en œuvre afin d'intégrer les besoins particuliers de la Maîtrise d'Ouvrage en termes de fonctionnement, intégration technique, mobilière et architecturale ainsi que pour les interfaces visuelles.

### 5.2.3 Echantillons

Le Titulaire proposera tous les éléments visibles dans les espaces comme échantillon au maître d'ouvrage afin de valider définitivement les modèles.

**Référence Bordereau : Etape 2** regroupe l'ensemble des études, spécifications, ateliers et échantillons.

## 5.3 ETAPE 3 GESTION DES PREREQUIS

L'ensemble des mesures conservatoires devront être communiquées notamment en matière informatique et réseau (matrice des flux, type de connectiques, débits, ports à ouvrir, puissance PoE).

Le Titulaire devra s'assurer que l'ensemble des prérequis mis à disposition par Bordeaux Sciences Agro répondent aux attentes du projet. À ce titre il participera à la réception des travaux des entreprises avec lesquelles il s'interface.

**Référence Bordereau : Etape 3** regroupe l'ensemble des opérations de gestion des prérequis.

## 5.4 ETAPE 4 APPROVISIONNEMENT ET LIVRAISON

Les matériels devront être livrés de manière échelonnée en fonction des phases et étapes de déploiement des équipements.

**Référence Bordereau : Etape 4** regroupe l'ensemble des opérations de gestion et de réalisation des approvisionnements et des livraisons.

## 5.5 ETAPE 5 TRAVAUX, INSTALLATIONS ET CONFIGURATIONS

Dans le cadre des travaux le titulaire devra assurer :

- Le staging des équipements avant leur livraison sur le chantier :
  - Mise à jour des firmwares des équipements de terminaison en dernière version ;
  - Pré paramétrage des équipements ;
- L'installation sur site et le paramétrage selon les études validées par le client ;
- Les percements nécessaires à la pose et à l'encastrement des équipements ;
- La pose et la dépose des panneaux en bois ;
- Le raccordement des câbles audiovisuels ;
- Le passage des câbles cuivre et audiovisuels ;
- La mise en place des chemins de câbles ;
- Le brassage dans les baies informatiques ;
- Les branchements électriques ;
- La pose et la fixation des équipements de sécurité (élingues) ;
- Les percements nécessaires à la pose et à l'encastrement des équipements ;
- La fixation des différents équipements ;
- L'intégration et le câblage en baie ;
- L'étiquetage et le repérage de l'ensemble de ses câbles.

**NB** : Le titulaire sera responsable du percement et des éventuelles découpes des panneaux bois de la régie afin de permettre la fixation, la pose et l'intégration du vidéoprojecteur. Ces travaux seront réalisés en accord avec l'architecte et l'école. Le titulaire aura également la charge de la pose des matériels de finition (baguettes, bagues, isolant,...) pour assurer une étanchéité acoustique optimale entre la régie et l'amphithéâtre.

### 5.5.1 Configuration

La configuration des matériels sera réalisée dans les locaux du Titulaire (staging). L'ensemble des équipements et solutions devra être livré dans les dernières versions (mineures et majeures) supportées par les éditeurs.

### 5.5.2 Déploiement

Le déploiement des équipements sera réalisé directement sur le site. Les interventions seront réalisées en heures ouvrées.

**Référence Bordereau : Etape 5** regroupe l'ensemble des travaux, installations et configuration des équipements.

## 5.6 ETAPE 6 OPERATIONS DE RECEPTION

### 5.6.1 Autocontrôles

Le Titulaire effectuera systématiquement les tests d'autocontrôle par ses propres moyens des équipements durant leur installation. Cet autocontrôle portera notamment sur les aspects suivants :

- Autocontrôles :
  - Conformité aux normes et réglementations en vigueur en lien avec la présente consultation ;
  - Conformité aux documents contractuels ;
  - Bonne et complète réalisation des ouvrages ;
- Contrôle visuel :

- Vérification des matériels utilisés ;
- Respect des contraintes d'environnement ;
- Respect des dossiers d'exécution et notamment le bon emplacement des équipements ;
- Propreté des espaces de travaux (absence de résidus) ;
- Vérification de l'aspect esthétique ;
- Qualité, fiabilité et performances des matériels mis en œuvre ;
- Fonctionnalités conformes aux attentes du dossier d'Exécution.

Le Titulaire tiendra à jour des fiches d'autocontrôle au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux et sera en mesure de remettre ces fiches à la demande de la maîtrise d'œuvre.

### **5.6.2 Opérations préalables à la réception**

Lors des OPR ou contrôles de bons fonctionnements, le Titulaire aura préalablement fourni ces autocontrôles détaillés et un jeu du DOE. Le résultat de ces contrôles sera annexé aux DOE.

Les OPR porteront sur les points suivants :

- Sonorisation d'ambiance :
  - Tests et intégration avec la solution SSI ;
  - Etude acoustique pour valider la diffusion dans les espaces (+/- 2 dB) ;
  - Pilotage et gestion des sources et des volumes ;
- Audiovisuel :
  - Diffusion et captation sonore ;
  - Diffusion et captation vidéo ;
  - Routage audio et vidéo ;
  - Pilotage et automation.

Pour procéder aux contrôles, aux essais des fournitures et des travaux, le Titulaire fournira, à ses frais, l'ensemble des matériels qui seront nécessaires et les personnes qualifiées pour les mener. Les tests et mesures du bon contrôle des prestations demeurent à la charge du Titulaire et se feront sous son entière responsabilité.

### **5.6.3 Réception**

La réception sera prononcée par la maîtrise d'ouvrage, pour chaque système, à l'issue de la dernière OPR. La signature de ce procès-verbal de réception constituera le transfert de responsabilités des nouvelles installations, objet du marché, et le point de départ de la garantie contractuelle.

Toute réception pourra être prononcée avec des réserves portant sur des imperfections mineures dont la levée sera effectuée par l'installateur dans un délai qui sera défini d'un commun accord et consigné sur le procès-verbal de réception.

Le Titulaire assurera, à l'occasion des essais de réception, la formation du personnel qui aura la charge de l'exploitation du système.

La remise à jour de tous les plans et documents de l'installation « tels que construit » fera partie intégrante de la réception.

### **5.6.4 Mise en service**

Le procès-verbal de recette de l'installation étant établi, l'exploitant mettra en service l'installation selon la configuration souhaitée.

### **5.6.5 Vérification de Service Régulier**

À partir, de la mise en service de chaque système pour chacune des phases, débutera une période probatoire correspondant à la Vérification de Service Régulier (VSR) d'une période de 2 mois.

Le Titulaire mettra à disposition du Maître d'Ouvrage un processus particulier pour traitement de tout dysfonctionnement par l'équipe technique en charge du projet. Le Titulaire devra pouvoir remédier aux défauts qui pourraient apparaître sur l'installation pendant cette période probatoire.

Une traçabilité des demandes, incidents et résolutions sera mise en œuvre.

A l'issue de 2 mois de fonctionnement régulier (fonctionnement sans anomalie constatée), un PV de VSR sera signé conjointement par le Titulaire et le Maître d'Ouvrage pour valider le bon fonctionnement de chaque système sur la durée. La VSR est prolongée d'un délai équivalent au temps d'indisponibilité des matériels constaté pendant cette période.

**Référence Bordereau : Etape 6** regroupe l'ensemble des étapes de réception.

## 6 TRANSFERTS DE COMPETENCES ET ACCOMPAGNEMENT

Le Titulaire devra réaliser des formations et des transferts de compétences pour les exploitants et les utilisateurs représentatifs des systèmes mis en place. Ces prestations adresseront les niveaux 1 et 2.

### 6.1 TRANSFERT DE COMPETENCE TECHNIQUE

Le transfert de compétences « technique » dédié à 2 personnes de la cellule numérique et de l'innovation pédagogique sera réalisé.

### 6.2 TRANSFERT DE COMPETENCE FONCTIONNEL

Le transfert de compétences « fonctionnel » dédié à 2 personnes de la cellule numérique et de l'innovation pédagogique sera réalisé.

Les formations seront réalisées sur site, sur la base des solutions mises en œuvre. Elles seront accompagnées d'un support de formation et de cas d'usages à mettre en pratique.

**Référence Bordereau : FORM** regroupe l'ensemble des transferts de compétences.



## 7 DOCUMENTATION

### 7.1 DOCUMENTS D'EXECUTION

Les documents suivants sont à fournir au titre de l'EXE :

- **Les analyses fonctionnelles ;**
- **Un dossier technique d'architecture intégrant pour chaque composante technologique :**
  - Spécifications Techniques Détaillées pour chaque solution dans un Document Technique d'Architecture (DTA) :
    - Architecture physique :
      - Principe organisationnel et topologique ;
      - Caractéristiques techniques et technologiques des composants ;
      - Plan de nommage des composants (équipements et cordons de brassage) ;
      - Synoptiques ;
      - Carnet de câbles ;
      - Plan de cheminement des câbles ;
      - Urbanisation et schéma des baies ;
    - Architecture logique fonctionnelle :
      - Principes fonctionnels ;
      - Schémas d'architecture ;
  - Un Dossier de Configuration de l'Architecture (DCA)
  - L'inventaire des prises afin de permettre le brassage réseau (Excel) ;
  - Les fiches techniques ;
  - Plans d'implantation des équipements sous Autocad ;
  - Interface avec le système d'information :
    - Matrice de flux ;
    - Ports de connexion ;
    - Plan d'adressage et de routage ;
- **Un dossier de configuration de l'architecture intégrant :**
  - Les configurations et les paramétrages de chaque équipement de l'architecture ;
- **Un dossier d'exploitation intégrant :**
  - Les procédures d'accès aux équipements avec les différents profils ;
  - Les procédures de paramétrage des différents composants ;
  - Procédures de mise à jour de versions logicielles ;
  - Procédures de sauvegarde et de restauration des configurations ;
  - Procédure d'appel au support et à la maintenance ;
- **Planning et plan de déploiement intégrant :**
  - La démarche du déploiement ;
  - Les phases et les étapes de déploiement ;
  - Les risques et les prérequis ;
- **Cahier de recette intégrant :**
  - Principe de réception et objectifs ;
  - Fiches de tests et de réception intégrant au minimum :
    - Objectif et but du test ;
    - Participants ;
    - Nom de l'équipement ou du service à tester ;
    - Conditions et prérequis ;
    - Résultats attendus ;
    - Résultats constatés et obtenus ;
    - Statut (OK, Non OK anomalie, OK avec réserve ...).

**Référence Bordereau : DOCEXE** regroupe l'ensemble des documentations d'exécution à fournir.

## 7.2 DOCUMENTS CHANTIER

- Compte rendu de réunion.

**Référence Bordereau : DOCCHAN** regroupe l'ensemble des documentations de suivi de chantier.

## 7.3 DOCUMENTS DE RECEPTION

Le résultat de la recette des solutions audiovisuelles se traduira par la remise, avant la réception des travaux :

- De la garantie ;
- Des dossiers techniques complets des différentes solutions installées ;
- Des plans des locaux avec implantation et identification des composants installés ;
- Les schémas détaillés des baies, y compris le repérage de tous les câbles ;
- Du carnet de liaisons ;
- Du dossier technique d'architecture ;
- Du dossier de configuration de l'architecture ;
- Du dossier d'exploitation ;
- Du cahier de recette ;
- Les fiches d'autocontrôle ;
- Cahier de recette avec l'ensemble des rapports d'essais des divers équipements et installations ;
- Le PV de réception vierge.

**Référence Bordereau : DOCRECP** regroupe l'ensemble des documentations de réception.

## 7.4 DOCUMENTS DE TRANSFERT DE COMPETENCES

- Plan de Formation ;
- Manuels de formations et d'utilisations.

**Référence Bordereau : DOCFORM** regroupe l'ensemble des documentations de formation.

## 7.5 DOCUMENTS D'OUVRAGES EXECUTES (DOE)

Le DOE sera remis à jour et intègre pour l'ensemble des solutions fournies et installées dans le cadre de ce marché :

- La mise à jour de tous les documents d'EXE ;
- Les configurations à date de réception des équipements ;
  - Listing des équipements. Le listing du matériel intégrera avec les informations suivantes par équipement :
    - La marque du produit ;
    - La référence du produit ;
    - L'emplacement de l'équipement ;
    - La quantité par espace ;
    - Le ou les numéros de série (si plusieurs mêmes équipements sont dans le même espace) ;
    - La version des firmwares des équipements électroniques ;
    - Les login et mot de passe administrateur des équipements ;
- Les synoptiques techniques des installations au format DWG et PDF ;
- Les plans d'implantation et élévations des équipements au format DWG et PDF ;
- Le carnet de câbles ;
- Les notices :
  - Un listing des notices ;
  - Les notices utilisateurs de l'ensemble des espaces ;
  - Le plan de formation et les supports de formation ;
- Un carnet de recette avec PV de réception avec les fiches d'autocontrôle ;
- Un tableau détaillant la durée de garantie et le numéro de contrat constructeur pour l'ensemble des composants ;
- Les sauvegardes des configurations des équipements en version digital ;
- Un dossier d'exploitation intégrant :
  - Les procédures d'accès aux équipements avec les différents profils ;
  - Les procédures de gestion des logs et des alertes ;
  - Les procédures de paramétrage des différents composants ;
  - Procédures de mise à jour de versions logicielles ;
  - Procédures de sauvegarde et de restauration des configurations ;
  - Procédure d'appel au support et à la maintenance.

L'ensemble des documents seront fournis en une fois en langue Française.

**Référence Bordereau : DOCDOE** regroupe l'ensemble des documentations des Ouvrages Exécutés.

## 8 MAINTENANCE

### 8.1 DISPOSITIONS GENERALES

Bordeaux Science Agro souhaite un contrat de maintenance sur les seuls matériels et logiciels de cœur objet de la consultation.

Le contrat aura une durée de 1 an, renouvelable annuellement par reconduction expresse.

Le Titulaire nommera un responsable opérationnel. Il aura la charge de coordonner et de suivre l'ensemble des actions liées à la maintenance et à l'assistance à l'exploitation. Il sera l'interlocuteur privilégié de la maîtrise d'ouvrage comme point de contact unique.

Toutes les interventions de maintenance comprendront la mise en œuvre des mesures de sécurité nécessaires aux différentes interventions.

Les membres du personnel du Titulaire présents sur site devront disposer des aptitudes et certifications professionnelles nécessaires à la bonne réalisation de sa mission. Ils mettront en œuvre un relationnel client irréprochable lors des contacts avec les différents intervenants.

Le Titulaire devra obligatoirement avoir un accès direct à la maintenance des constructeurs et des éditeurs.

### 8.2 REUNION DE LANCEMENT

Une réunion de lancement sera organisée dans un délai de 2 semaines à la signature de la réception des ouvrages dans les locaux de la maîtrise d'ouvrage. L'objet de cette réunion est de présenter aux équipes opérationnelles de la maîtrise d'ouvrage et de formaliser les points suivants :

- Rappel :
  - Du périmètre technologique d'intervention ;
  - Des critères de réactivité ;
- Composition de l'équipe :
  - Du Titulaire ;
  - De la maîtrise d'ouvrage ;
- Processus et modalités d'intervention ;
- Prérequis ;
- Outils mis à disposition de la maîtrise d'ouvrage pour le suivi et management du contrat ;
- Modalités de gestion des escalades ;
- Modalités de commande ;
- Modalités de facturation.

### 8.3 NIVEAU D'INTERVENTION

Les interventions seront classifiées selon 3 niveaux d'intervention :

- Niveau 1 – réalisé par Bordeaux Sciences Agro :
  - Fait un premier diagnostic du besoin afin d'effectuer une résolution rapide ;
  - Réalise les actes de proximité dont l'extraction et la réinstallation physique des équipements sur site, gère la logistique d'envoi des matériels pour réparation, modifie les configurations ;
  - En cas d'incident persistant, ouvre un ticket ouvert au niveau de support supérieur pour compléter la résolution ;

- Niveau 2 – réalisé par le Titulaire : possède une expertise technique et des accès système plus diversifiés et plus approfondis que le niveau 1. Le support de niveau 2 ne prend pas d'appels directs des utilisateurs ;
- Niveau 3 – réalisé par le Titulaire : est le plus assuré par une équipe de développement, un fournisseur externe ou une équipe spécialisée dans son domaine. Il traite les incidents dont la complexité est élevée.

## 8.4 MAINTENANCE CURATIVE

Une maintenance curative sera prévue afin de pallier et résoudre tout problème technique ou fonctionnel. Cette maintenance se déclenche sur des niveaux de criticité d'incident et selon des niveaux de réactivité pour chaque type d'interventions :

- **GTI** : Garantie de temps d'intervention : Il s'agit du délai pour prendre en compte l'incident déclenché par le Maître d'Ouvrage et de le diagnostiquer en vue de sa résolution ;
- **GTR** : garantie de temps de rétablissement : Il s'agit du délai de réparation du système et de sa remise en fonction opérationnelle

Les activités à mener seront les suivantes :

- Analyse et détection des pannes par tous les moyens nécessaires ;
- Modification et/ou remplacement des équipements ;
- Gestion des demandes signalant les incidents ou problèmes ;
- Connexions à distance pour l'analyse des problèmes et l'intervention sur les matériels ;
- Déplacement sur site pour remise en état de fonctionnement nominal :
  - Analyse des problèmes et dysfonctionnements ;
  - Modification de configurations et réglages ;
- Intégration de nouvelles versions ou correctifs logiciels des systèmes et corrigeant des problèmes ;
- Reboot poste d'exploitation et serveurs si nécessaire ;
- Sauvegarde de la configuration du ou des éléments impactés après résolution de l'incident ;
- Mise à jour des documents de sites en fonction des opérations réalisées dans le cadre de la maintenance.

L'intervenant devra veiller de lui-même à ce que la panne soit effectivement réparée et qu'aucun autre incident ne soit généré (non régressivité de l'intervention). Les règles de l'art de la mise en œuvre de cet équipement devront en outre être respectées (étiquetage du nouvel équipement, raccordement physique du nouvel équipement, mise à jour de la base documentaire) ainsi que la prise en charge de la pièce défectueuse (extraction, conditionnement).

**Remarque** : un lot de maintenance sera constitué dès la phase 1a, propriété à Bordeaux Sciences Agro et stocké au sein du stade.

### 8.4.1 Pendant la période de garantie

Pendant la période de garantie, le Titulaire couvrira en lien avec le constructeur, tous les remplacements et substitutions de matériels en cas de défaut de ceux-ci. Les prestations d'extraction et de pose des matériels nécessaires pour l'exécution de la garantie seront assurées par Bordeaux Sciences Agro.

Pendant la période de garantie, le Titulaire est tenu de remédier à toutes les anomalies survenant sur l'installation nouvellement réalisée. Les interventions nécessaires devront être intégrées dans le coût de maintenance curative.

### 8.4.2 Procédure de déclenchement d'une intervention

Bordeaux Sciences Agro ou les personnels exploitant le système devront, lors d'une constatation de dysfonctionnement, suivre une procédure de déclenchement d'incident. Pour cela, un document

spécifiant cette méthode de signalement sera validé par Bordeaux Sciences Agro avant la mise en exploitation du système. Il devra indiquer entre autres les points suivants :

- Numéro téléphone d'astreinte pour remonter l'incident ;
- Numéro client ;
- Adresse mail à destination du centre de relation client du Titulaire du contrat ;
- Outil de « workflow » mis à disposition par le Titulaire et utilisable par Bordeaux Sciences Agro en mode « Extranet ».

Le délai d'intervention est déclenché à « T0 » dès réception par le Titulaire de la demande d'intervention émise par Bordeaux Sciences Agro. Les ouvertures d'incident se feront par le technicien en charge de l'exploitation du site ou à défaut un personnel à Bordeaux Sciences Agro dans la page horaire du contrat.

En heures non ouvrées, Bordeaux Sciences Agro est également susceptible de procéder à l'ouverture de ticket. Comme indiqué précédemment, l'ouverture d'incident doit être possible :

- Par mail à destination du centre de relation client du Titulaire du contrat ;
- Par utilisation de l'outil de « workflow » mis à disposition par le Titulaire et utilisable par Bordeaux Sciences Agro en mode « Extranet » ;
- Par téléphone avec un numéro d'astreinte spécifique.

C'est lors de l'ouverture de l'incident que les conditions d'application des garanties de temps d'intervention et de rétablissement s'appliqueront. L'ouverture d'incident sera confirmée par le Titulaire par email. Il sera possible d'assurer un suivi et une traçabilité des interventions jusqu'à la complète résolution de l'incident.

Des interventions sur site seront faites si nécessaire en fonction de la nature du problème. Bordeaux Sciences Agro mettra à disposition un mode de prise en main à distance par VPN. Tout autre mode de prise en main à distance devra préalablement être explicité par écrit par le Titulaire notamment sur les aspects de sécurité avant validation formelle de son usage par cette dernière et validé par Bordeaux Sciences Agro.

#### **8.4.3 Caractéristique**

Cette maintenance s'appliquera :

- De 8 heures à 18 heures ;
- Du lundi au vendredi.

Des garanties de temps d'intervention (GTI) et de temps de rétablissement (GTR) seront demandées au Titulaire selon la gravité des pannes constatées selon le niveau de criticité des pannes.

#### **8.4.4 Niveau de criticité de panne**

Le niveau de criticité de la panne est le degré de sévérité que l'on accorde à une anomalie de fonctionnement et ne préjuge pas de son origine :

- Dysfonctionnements critiques :
  - Problème ou incident paralysant complètement les systèmes ou impactant plus de 30% des équipements dans les espaces ;
- Dysfonctionnements majeurs :
  - Anomalie sur le système d'administration ;
  - Problème ou incident impactant entre 10% et 30% des équipements ou logiciels dans les espaces ;
- Dysfonctionnement mineur :
  - Jusqu'à 10% d'équipements du même type en panne
  - Tous les autres cas ainsi que les anomalies de fonctionnement ne pénalisant pas l'ensemble du système.

#### 8.4.5 Délais de réactivité

Les délais de réactivités applicables en fonction des plages horaires et du niveau de criticité des pannes sont les suivants :

Incident	GTI	GTR
Critique	4 heures	J+1
Majeur	J+1	J+2
Mineur	J+3	J+3

Les durées mentionnées ci-dessus sont cumulatives.

#### 8.4.6 Compte rendu d'intervention - documentation

Les interventions donneront lieu à l'établissement d'un compte rendu écrit dans un délai de 72 heures ouvrées (hors samedi, dimanche et jours fériés) à compter de la fin de chaque fin d'intervention. Le compte rendu comportera les renseignements suivants permettant de caractériser la nature technique de l'incident et des opérations correctives ainsi que leur environnement :

- Date et heure de réception de l'appel ;
- Localisation et le type de défaut constaté ;
- Description de la réparation effectuée ;
- Liste et identification des matériels remplacés ou réparés ;
- Date et heure de rétablissement ;
- Informations relatives aux circonstances et à la nature de la défaillance : Conditions d'environnement, modes de fonctionnement, mode de défaillance, cause initiale.
- Recommandations éventuelles pour fiabiliser le système ;

Le Titulaire mettra à jour si nécessaire la documentation du site suite à toute intervention impactante et ce dans un délai de 2 jours ouvrables après la résolution de l'incident.

#### 8.4.7 Application de suivi et de management

Le Titulaire mettra à disposition à Bordeaux Sciences Agro une application de suivi et de management de l'exécution du contrat de maintenance et d'assistance à l'exploitation. Les informations seront fournies sous format Web. Cette application aura les caractéristiques suivantes :

- Personnalisation et sécurisation de l'accès aux données par des codes de connexion par utilisateurs du système ;
- Sécurisation de la transmission d'informations ;
- Organigramme du Titulaire ;
- Capacité de déclarer et clore des événements, incidents et escalades ;
- Suivi de traitement des maintenances préventives, curatives et évolutives ;
- Rapports d'intervention et de clôture d'incidents ;
- Génération d'alarmes pour les incidents dépassant les GTI et GTR ;
- Bilan des activités selon des tranches calendaires configurables.

#### 8.4.8 Escalade d'incident envers le Titulaire

Le Titulaire indiquera dans sa réponse l'ensemble des contacts nécessaires (noms, N° téléphone, email, etc..) permettant à Bordeaux Sciences Agro d'escalader un problème non résolu et ayant une incidence importante vis-à-vis des utilisateurs finaux.

**Référence Bordereau MAINTCUR** regroupe la prestation forfaitaire annuelle de maintenance annuelle curative.

### 8.5 MAINTENANCE PREVENTIVE

La maintenance préventive consiste à :

- Vérifier le fonctionnement des équipements ;
- Installer des versions mineures des logiciels de la solution maintenue et les « patches » de sécurité sur les logiciels et les firmwares des équipements ;
- Mettre à jour de la documentation ;
- Réaliser une sauvegarde des systèmes.

Le Titulaire effectuera une visite par an de vérification de l'état du fonctionnement de l'installation. Un rapport d'intervention sera rédigé et transmis au Maître d'Ouvrage après chacune des visites. Il y portera les observations telles que : anomalies constatées, usures de certains organes, risques de détérioration, obsolescence de version logicielle, etc.

Le Titulaire communiquera à Bordeaux Sciences Agro toutes les informations et les injonctions de sécurité reçues de la part de l'ANSSI, des éditeurs et des constructeurs afin qu'elles soient mises en application de manière urgente par les équipes d'exploitation de Bordeaux Sciences Agro.

Des préconisations devront si nécessaire être formulées visant à accroître la fiabilité des systèmes (matériels et logiciels).

En particulier, les équipements arrivant en fin de cycle de développement ou de commercialisation devront être signalés à Bordeaux Sciences Agro 1 an avant la date effective de ces mesures. Une estimation financière préalable au remplacement de ces équipements devra être fournie à Bordeaux Sciences Agro.

**Référence Bordereau MAINTPREV** regroupe la prestation forfaitaire annuelle de maintenance annuelle préventive.

## 8.6 MAINTENANCE EVOLUTIVE

La maintenance évolutive consiste à mettre à la disposition à Bordeaux Sciences Agro les versions mineures et majeures des logiciels de la solution maintenue. La mise en œuvre de ces évolutions logicielles seront faites par les équipes d'exploitation à Bordeaux Sciences Agro. Aucune prestation forfaitaire n'est attendue de la part du Titulaire dans le cadre de ce marché.



## 9 ANNEXES

- Plans DWG de toutes zones et tous niveaux ;
- Plans d'étude et d'implantation des composants.