



Cahier des Clauses Techniques
Particulières

Equipement en sonorisation du



Table des matières

I/ CONTEXTE

II/ CONSULTATION

- II.1) Les objectifs de la consultation
- II.2) La proposition des candidats
- II.3) Délai

III/ LES PRESTATIONS COMMUNES À PLUSIEURS SOUS-ENSEMBLES

- III.1) La planification du chantier
- III.2) Les études de dimensionnement
- III.3) Les études d'installation et validation par le MOA
- III.4) Constitution des cahiers de recette (usine et site)
- III.5) Participation aux réunions de chantier
- III.6) Participation aux réunions spécifiques à la demande de MOA
- III.7) Pré-câblage en usine des sous-ensembles
- III.8) Maillage et cheminement des câblages
- III.9) Livraison, mise à poste, installation et raccordement
- III.10) Test, réglage, paramétrage opérationnel
- III.11) Contrôle des installations
- III.12) Présentation et exécution des recettes
- III.13) Formation des personnels exploitants
- III.14) Participation à l'exploitation sur un site tiers

IV/ DECOUPAGE DES SOUS-ENSEMBLES

V/ SOUS-ENSEMBLE

- A/Sous-ensemble diffusion zone A
- B/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone A
- C/Sous-ensemble diffusion zone B
- D/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone B
- E/Sous-ensemble gestion et traitement des signaux audio de tout le site
- F/Sous-ensemble sonorisation zone C
- G/Sous-ensemble diffusion zone D et E
- H/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone D et E
- I/Sous-ensemble diffusion zone F et G
- J/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone F et G
- K/Récapitulatif matériel
- L/Descriptif des matériels

I/ CONTEXTE

La commune de Tremblay-En-France a décidé d'équiper le stade sportif municipal en matériel de sonorisation.

L'objectif visé par cet équipement est d'obtenir une diffusion performante, correctement répartie, intelligible et contrôlable zone par zone, ce sur l'intégralité du site.

Le système mise en œuvre devra également permettre de limiter l'incidence de la sonorisation du site dans le voisinage.

Le système sera exploité par du personnel non-spécialisé en technique ou matériel de sonorisation. L'exploitation de celui-ci devra donc être conditionnée et traitée par niveaux d'autorisations ou compétences.

Enfin, afin de permettre d'inscrire l'investissement fait par la commune de Tremblay-en-France dans une logique d'évolution du système ou de la configuration matériel, compte tenu de l'étendue du site, la conception du système devra être principalement axée sur une philosophie et des technologies numériques.

II/ CONSULTATION

II.1) Les objectifs de la consultation

La commune de Tremblay-en-France, ci après dénommée le maître d'ouvrage, souhaite acquérir un système de sonorisation pour le stade sportif municipal.

Ce système devra être conçu pour que la sonorisation s'appuie sur les technologies actuelles :

- de contrôle de directivité afin de limiter les nuisances sonores induites par la sonorisation des évènements dans le voisinage et entre les différentes zones à sonoriser
- de transport et de contrôle des signaux audio à travers tout le site
- de gestion, de centralisation et de mélange de tous les signaux audios du site en un point central, la régie principale

Il n'aura pas de vocation d'alerte ou d'évacuation, néanmoins il devra pouvoir diffuser un message de sécurité avec une grande intelligibilité.

Le système étant installé en fixe sur le site, l'entreprise devra pouvoir fournir toutes les certifications relatives aux études d'installation et aux méthodes d'accroche des différents éléments, du public notamment pouvant être situé à l'aplomb de chaque ensemble.

II.2) La proposition des candidats

La fourniture a été décomposée en un seul et unique lot:

- Equipement du stade conditionné en trois tranches
 - Une tranche ferme : Sonorisation de la zone A, B et CEt deux tranches conditionnées par les moyens budgétaires de la municipalité, libérables sur les deux années suivantes du marché
 - Une seconde tranche : Sonorisation de la zone D et E
 - Une troisième tranche : Sonorisation de la zone F et G

Les zones sont décrites dans les sous-ensembles suivant.

Une visite du site est obligatoire pour pouvoir déposer sa candidature.

Les prestations prévues doivent être décomposées comme ci-dessous par sous-ensemble:

- La liste des prestations élémentaires
- Leur coût unitaire
- Les quantitatifs nécessaires pour satisfaire les besoins exprimés
- Les délais d'étude, de mise en place, de paramétrage et de tests de toutes les installations

II.3) Durée du chantier

La durée du chantier est à préciser par les candidats avec leur réponse. Elle sera validée par la maîtrise d'ouvrage. après la désignation du candidat retenue et la validation des

points d'implantation des éléments de sonorisation. Toutes réalisations cumulées, la prestation ne pourra raisonnablement excéder deux mois.
Elle devra être planifiée en accord avec le maître d'ouvrage et, en fonction de la disponibilité des équipements, être découpée en plusieurs étapes.

III/ Les prestations communes à plusieurs sous-ensembles

Le tableau ci-dessous récapitule les prestations obligatoires ou conseillées par sous-ensemble.

ID	Prestations générales	Obligatoire	Facultatif
III.1	Planification du chantier	X	
III.2	Etudes de dimensionnement	X	
III.3	Etudes d'installation et validation par le MOA	X	
III.4	Constitution des cahiers de recette		X
III.5	Participation aux réunions de chantier	X	
III.6	Participation aux réunions spécifiques à la demande du MOA	X	
III.7	Pré-câblage en usine des sous-ensembles		X
III.8	Maillage et cheminement des câblages	X	
III.9	Livraison, mise à poste, installation et raccordement	X	
III.10	Test, réglage, paramétrage opérationnel	X	
III.11	Contrôle des installations	X	
III.12	Présentation et exécution de la recette site	X	
III.13	Formation des personnels exploitants	X	
III.14	Participation aux premières mises en exploitation du site	X	

III.1) La planification du chantier

Il s'agit de décrire le contenu des tâches nécessaires à la bonne exécution des prestations dues au titre du lot, leur durée, leur enchaînement, et, à chaque étape, les informations et les prestations attendues du maître d'ouvrage.

III.2) Les études de dimensionnement

Il s'agit de vérifier que les ressources prévues sont nécessaires et suffisantes pour satisfaire les besoins selon les prescriptions du maître d'ouvrage.

Les études de dimensionnement comprennent également les études d'implantations et de sécurité concernant tous les équipements techniques et mécaniques situés proche des zones publiques.

III.3) Les études d'installation

Il s'agit de réaliser, de présenter, de modifier à la demande du maître d'ouvrage les schémas de principes, les synoptiques, les plans détaillés des systèmes et toute étude nécessaire à l'exécution des travaux.

Les études relatives au câblage doivent porter sur le contrôle que la circulation générale des fluides n'affectera pas les signaux vidéo et audio.

L'étude présente également les règles de labellisation et d'étiquetage des équipements, des extrémités des liaisons, des points de livraison des services, conformément aux directives présentées par le maître d'ouvrage.

III.4) Constitution des cahiers de recette

Il s'agit de décrire dans un cahier de recette, les tests qui seront réalisés pour vérifier l'aptitude des fournitures à rendre le service attendu par le maître d'ouvrage. Cette étude présente la méthodologie, les équipements de mesure qui seront utilisés et les résultats à obtenir.

Le cahier de recette est présenté pour accord au maître d'ouvrage qui se réserve le droit de demander des modifications, notamment pour le placer en conformité avec le présent CCTP.

III.5) La participation aux réunions de chantier

Le compte-rendu de ces réunions est réalisé par le maître d'ouvrage. La présence est indispensable pour toute entreprise convoquée.

III.6) La participation aux réunions spécifiques à la demande du maître d'ouvrage

De telles réunions sont organisées en cas de besoin par le maître d'ouvrage qui en informe directement chaque participant.

III.7) Pré câblage en usine des sous-ensembles

Il sera laissé à l'entreprise le soin de décider des travaux qui seront réalisés en usine avant installation sur site. Néanmoins, en raison de l'occupation du site par de nombreuses manifestations, il est souhaitable de prévoir le pré câblage des baies 19" et flight case en usine, en y préparant tous les câbles, connecteurs, interfaces, systèmes d'intégration 19".

Ceci permettra ainsi de limiter l'intervention sur site, aux seuls raccordements de ces unités pré câblées, à l'intégration des équipements actifs et à leurs mises en service.

III.8) Maillage et cheminement sur site

L'ensemble des liaisons d'interconnexion dues au titre de ce lot est à réaliser en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage, et les services techniques en charge de mettre à disposition les tranchées de passage de fibre et de câbles à disposition. Tous les cheminements de câbles existants courant fort et courant faible devront être empruntés en priorité pour le câblage sur site, dans la mesure où le taux de remplissage le permet. L'entreprise devra également la mise en place des cheminements spécifiques nécessaires aux nouveaux câblages mis en œuvre dans le cadre de son lot.

Les carnets de câbles ainsi que les plans de cheminement devront être présentés au maître d'ouvrage pour validation.

III.9) Livraison, mise à poste, installation et raccordement

Toutes les infrastructures de supports, d'accès, de levage et autres devront faire l'objet d'un dossier d'étude spécifique tenant compte du site, de la localisation dans cette enceinte, avec l'engagement d'un bureau de contrôle dûment habilité à autoriser ce type de construction.

Les moyens à mettre en œuvre seront clairement exposés dans la réponse et les techniques retenues devront impérativement être définies. Lors de la livraison, le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser toute proposition qui ne respectera pas les règles de sécurité en vigueur lors de l'installation.

L'installation des équipements est réalisée selon le planning prévu par le maître d'ouvrage.

Les installations sont réalisées selon les règles de l'art. En particulier, les câbles de raccordement sont installés et éventuellement fixés de manière à éviter tout accident. Tous les câbles seront clairement étiquetés à chaque extrémité, au moyen de manchons thermo rétractable imprimés, indiquant le n° du câble, son origine (appareil), sa destination (appareil), et le type de signal véhiculé.

Au titre des prestations d'installation sont dus :

- les schémas d'implantation,
- les notes de calcul (consommation électrique, mécanique, etc.),
- le synoptique des liaisons,
- l'implantation des équipements en baie,
- les synoptiques de câblage interne,
- les plans de bornage, connecteurs,...
- les feuilles de maillage site et usine.

III.10) Test, réglage et paramétrage opérationnel

Il s'agit de paramétrer les équipements pour permettre la fourniture des services tels que définis par le maître d'ouvrage.

Ce paramétrage couvre l'ensemble des opérations de programmation, de réglage, de configuration nécessaire à la mise en service et à l'exploitation de la totalité des équipements constituant les installations et leurs modes d'exploitation.

Ces prestations couvrent également la fourniture des spécifications techniques des équipements, des manuels d'exploitation et de maintenance, la description des commandes, les logiciels spécifiques permettant les opérations de réglage et configuration et les fichiers de configuration.

III.11) Le contrôle des installations

Il s'agit de vérifier que les installations ont été réalisées aux emplacements prévus par l'installateur, conformément à la demande du maître d'ouvrage et que tous les points ont été nommés et étiquetés conformément aux règles définies en accord avec le maître d'ouvrage.

III.12) Présentation et exécution de la recette sur site

Il s'agit de contrôler le bon fonctionnement conformément aux cahiers de recette, et d'y consigner les résultats obtenus.

Toute performance inférieure aux résultats attendus et définis dans le cahier de recette est commentée et argumentée pour permettre au maître d'ouvrage de prendre les décisions qui s'imposent.

Dans ces conditions, l'acceptation des travaux par le maître d'ouvrage n'exonère pas les prestataires de leur devoir de réparation, à leur charge, des pannes et des dysfonctionnements successifs à des erreurs de manipulation ou de réalisation au cours des travaux d'installation.

III.13) Formation des personnels

L'entreprise devra proposer dans son offre un plan de formation des personnels d'exploitation et de première maintenance.

En particulier, concernant la régie et sa mise en fonction, l'entreprise devra assister l'exploitant dans les phases de configuration de l'ensemble des appareils de gestion du système de sonorisation et la gestion des différents modes d'exploitation. L'entreprise devra également être capable de sensibiliser l'exploitant à la gestion de phénomènes tels que des Larsen, des égalisations, etc.

III.14) Participation aux premières mises en exploitation du site

L'entreprise devra inclure dans son offre la présence d'un technicien lors de 3 exploitations, choisies par le maître d'ouvrage, afin d'assister les techniciens exploitants lors des premières exploitations.

Une assistance devra permettre de voir le fonctionnement du site par zone indépendante.

Une autre assistance devra permettre de voir le fonctionnement du site de manière globale.

IV/ DECOUPAGE DES SOUS-ENSEMBLE

La description du cahier des charges est découpée en plusieurs sous-ensembles répartis de la manière suivante :

- Tranche ferme :
 - A/Sous-ensemble diffusion zone A
 - B/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone A
 - C/Sous-ensemble diffusion zone B
 - D/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone B
 - E/Sous-ensemble gestion et traitement des signaux audio de tout le site
 - F/Sous-ensemble sonorisation zone C
- Seconde tranche :
 - G/Sous-ensemble diffusion zone D et E
 - H/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone D et E
 - I/Sous-ensemble diffusion zone F et G
 - J/Sous-ensemble amplification et traitement du signal zone F et G
 - K/Récapitulatif matériel
 - L/Descriptif des matériels

V/ SOUS-ENSEMBLES

A - DIFFUSION ZONE A

Ce sous-ensemble concerne les diffuseurs permettant la diffusion d'un message sur la zone A.

A.1) La localisation

La zone à sonoriser concerne le terrain d'honneur de football ainsi que sa tribune. Elle est désignée par l'appellation ZA.

A.2) Les besoins

Cette zone de diffusion comprend :

- la tribune du terrain d'honneur
- la pelouse du terrain d'honneur

L'entreprise établira le design du système de diffusion à partir des éléments recueillis lors de la visite obligatoire du site, des plans du site communiqués en annexe et des points d'implantation souhaités par le maître d'ouvrage.

Toute l'implantation du système de diffusion, pour la tribune et pour la pelouse, se fera sur la casquette de la tribune du terrain d'honneur. La diffusion aura pour source le dessous de la casquette de la tribune.

Les produits proposés seront choisis :

- parmi une gamme de matériel professionnel avec un indice IP en accord avec leur exploitation extérieure (IP44 minimum, tropicalisation des composants)
- avoir satisfait des installations similaires, dans des conditions similaires
- avoir toutes les certifications d'accroches nécessaires en conformité avec les normes applicables à l'exploitation de systèmes assemblés au dessus de zones de public.

L'entreprise aura toute latitude pour proposer une solution originale, tout en restant dans un concept respectant les valeurs minima fixées dans le chapitre suivant A.3) Les prestations.

A.3) Les prestations

A.3.a - Pour les tribunes,

Le système proposé permettra d'obtenir confortablement une pression acoustique de 97 dBA \pm 3 dB en crête, avec un niveau d'intelligibilité STI > 0,7 pour une bande passante de 100 Hz à 8 kHz, sur l'ensemble de la tribune avec au moins 90% de la surface comprise dans cette valeur.

Le système permettra la diffusion de la voix d'un speaker en live avec une parfaite intelligibilité, en particulier dans une ambiance bruyante lors de rencontres sportives animées. Il permettra de restituer également une bande passante pleine avec une forte pression sonore pour la diffusion de messages musicaux.

Tous les types de musique seront reproduits avec, toutefois, une bande passante maîtrisée dans le bas du spectre.

A.3.b - Pour la pelouse,

Le système proposé permettra d'obtenir confortablement une pression acoustique de 97 dBA \pm 3 dB en crête, avec un niveau d'intelligibilité STI > 0,7 pour une bande passante de 200 Hz à 8 kHz, sur l'ensemble de la tribune avec au moins 90% de la surface comprise dans cette valeur.

Le système permettra la diffusion de la voix d'un speaker en live avec une parfaite intelligibilité, en particulier dans une ambiance bruyante lors de rencontres sportives animées. Il permettra de restituer également une bande passante pleine avec une forte pression sonore pour la diffusion de messages musicaux.

Tous les types de musique seront reproduits avec toutefois une bande passante beaucoup plus maîtrisée dans le bas du spectre.

Le nombre de points de diffusion sera le plus petit possible afin de limiter les interférences inter-système sur un plan vertical comme horizontal.

Un système de diffusion constitué d'un couplage de différents éléments majoritairement dans un plan vertical sera à privilégier.

A.4) Les équipements

L'offre de l'entreprise fournira une étude électro-acoustique afin de justifier le nombre et le positionnement des points de diffusion pour atteindre les caractéristiques demandées. Cette étude simulera les valeurs d'intelligibilité atteintes, ainsi que la modélisation en champ libre sur les zones de couverture. La simulation établie sera présentée par bandes d'octave.

A.4.a) Pour les tribunes

La diffusion sera de type répartie, utilisant des enceintes de technologie « traditionnelle ».

Les enceintes utilisées seront des enceintes type E.A (description au chapitre « Descriptif Matériel »). Elles seront au nombre de 5.

A.4.b) Pour la pelouse

La diffusion sera de type point source, avec une directivité adaptée à la zone d'écoute. Le système utilisera trois enceintes colonne de type E.B (descriptif dans le chapitre suivant) avec un fort rendement, couplées à deux caissons de basses fréquences de type E.C capables d'étendre la bande passante des enceintes dans le bas du spectre.

Une enceinte E.A sera demandée sur le côté du stade de la tribune pour sonoriser la zone « d'attente » des sportifs. Elle sera amplifiée avec le système d'amplification des diffuseurs de la tribune.

En cas de couplage « série-parallèle » des enceintes, on veillera tout particulièrement aux rotations de phases induites, et l'entreprise justifiera dans son mémoire technique, les solutions retenues afin de garantir une parfaite mise en phase du système.

Les enceintes intégreront un dispositif assurant l'assemblage des enceintes entre elles.

Les dispositifs d'accroche feront l'objet d'une étude soignée, et recevront l'agrément d'organismes de contrôle. Ils seront conçus de manière à faciliter les opérations de maintenance et d'entretien des équipements. Des calculs de résistance de la casquette ayant déjà été effectués par un organisme de contrôle, cette assemblage d'éléments qui sera communiqué lors de la visite sera en priorité retenue en termes de points et poids d'accroche des systèmes.

Toutes les suggestions permettant l'accroche, l'orientation, la sécurisation du système devront être chiffrées et décrites dans l'offre (manilles, élingues, goupilles, etc.).

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédance depuis chaque enceinte vers le local amplificateur. Chaque câble souple multibrin, assurant cette liaison, sera adapté au niveau de sa section en fonction de sa longueur et de la puissance déployée. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Recapitulatif Sous-Ensemble A

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
A		<i>Diffusion Zone A</i>	
	E.A	Enceinte	6
	E.B	Enceinte	3
	E.C	Renfort de grave	2
	Accroches		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

B - AMPLIFICATION ZONE A

Ce sous-ensemble concerne la captation, le mélange de signaux audio sur la zone A, leurs interactions avec le système central, ainsi que le traitement et l'amplification des signaux à destination des diffuseurs de la zone A.

B.1) La localisation

Le local amplificateur est situé dans la tribune du terrain d'honneur. Il accueillera tout le matériel requis à la satisfaction du cahier des charges de ce sous-ensemble.

B.2) Les besoins

La zone A sera équipée de manière permanente de :

- 2 ensembles de captation hautes-fréquences
- 2 micros filaires
- 2 lecteurs CD
- 1 mélangeur capable de traiter et mélanger tous les signaux

Le matériel de traitement et d'amplification des enceintes sera également placé dans ce sous-ensemble. La diffusion de la zone A étant composée de 3 types d'enceintes différentes, et de différentes zones, le matériel permettra de gérer le signal allant vers chaque enceinte, voir chaque transducteur, de la manière la plus précise qui soit, tout en considérant chaque zone.

L'entreprise devra établir le design de traitement et d'amplification du système de diffusion à partir du système de diffuseurs utilisés dans le sous-ensemble A.

B.3) Les prestations

Le système de captation et de mélange des signaux sera placé dans la régie de la tribune.

Il sera installé dans un flyght case 19 pouces permettant de le transporter en lieu sûr, en dehors de son exploitation.

Cette régie mobile sera raccordée au système au moyen d'un câble audio installé en fixe partant de la régie de la tribune pour rejoindre le local des amplificateurs. Dans le local, seront placés les équipements assurant la conversion audionumérique et permettant de rejoindre le système central de gestion de la sonorisation du site, détaillé dans le sous-ensemble E. Du côté de la régie, ce câble se présentera sous la forme d'embases XLR murale.

La captation hautes fréquences sera faite depuis la régie. La couverture haute-fréquence permettra d'assurer une captation correcte sur toute la pelouse, toute la tribune, ainsi que l'intégralité de la périphérie extérieure du bâtiment de la tribune.

Les lecteurs CD permettront la lecture de fichier situé sur des supports USB/SD/Ipod dans la mesure où les manifestations présentes sur le lieu peuvent de tout type.

Le mélangeur traitera et mélangera simultanément un minima de 12 sources, possédera deux sorties stéréos (une sortie principale et une sortie de contrôle).

La sortie principale du mélangeur sera dirigée à la fois au niveau du système de gestion principale de la sonorisation et vers les équipements d'amplifications directement afin d'assurer une entrée de secours pour le système de sonorisation.

Le traitement et l'amplification des signaux audios ayant pour aboutissants les diffuseurs seront tous deux assurés par l'amplificateur qui devra permettre une entrée analogique et numérique des signaux, un traitement complet du signal (égalisation, filtrage, gestion des niveaux, etc) et une amplification correcte des signaux avec une puissance suffisante pour chaque enceinte. Le bilan des puissances fournies aux enceintes par les amplificateurs est demandé aux candidats pour valider les adaptations de puissance. Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'accepter ou de refuser la solution si le rapport de puissance est insuffisant.

Les amplificateurs ainsi que les matériels de raccordements et conversion des signaux seront situés dans le local technique dans le bâtiment de la tribune.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de fournir tous les bilans de puissance électrique aux différents points matériels (régie et local technique) de manière à pouvoir réaliser les arrivées en énergie électrique nécessaires et suffisantes au bon fonctionnement du système.

L'arrivée électrique est à la charge du maître d'ouvrage. Le raccordement depuis le câble d'attente électrique dédié aux systèmes de sonorisation jusqu'au branchement des appareils est sous la responsabilité de l'entreprise retenue, tant dans la conformité avec toutes les normes en vigueur, que dans la sécurité des équipements, en étude comme en réalisation.

B.4) Les équipements

La régie mobile sera constituée d'un flight case 19 pouces rackables permettant d'accueillir tous les matériels (HF, lecteur CD, etc) avec 2 unités de racks libres de réserve, ainsi qu'un tiroir de rangement 3 unités.

Tout le câblage électrique et audio sera inclus dans le flight case de transport de la régie mobile. Les éléments fixes seront câblés en interne. Les entrées et sorties libres seront ramenées sur une plaque de raccordement située à l'arrière du flight case. Le câblage principal de raccordement électrique à la source d'énergie électrique du bâtiment supportera une intensité supérieure au minima 2 fois à celle du bilan globale électrique de la régie mobile. Il sera rapporté à chaque appareil par le biais de multiprise dans le respect de toutes les normes électriques et présentera deux prises électriques laissées libres pour des branchements supplémentaires.

La régie sera constituée de deux lecteurs L.1.

Les émetteurs et récepteurs hautes-fréquences formeront un ensemble cohérent et fonctionnel, tant vis-à-vis des uns et des autres que en rapport à la qualité de l'installation visée par le site. Ils incombent à l'entreprise de justifier lors de l'installation de son matériel la pleine compatibilité des bandes de fréquences retenues en fonction de l'état environnementale de la pollution HF du site. Il est donc recommandé vivement de réaliser une mesure hautes-fréquences sur site par le candidat retenu une fois le marché attribué.

Compte tenu de l'étendue de la zone à couvrir par la captation hautes fréquences, il est

vivement conseillé de présenter un schéma et une étude de couverture HF en fonction du matériel proposé.

Les ensembles émetteurs/récepteurs HF seront de type HF.1.

Les deux micros filaires seront de type MI.1.

Le mélangeur sera de type M.1.

Le câble utilisé pour faire la liaison entre l'embase de connections au niveau de la régie de la tribune et le local technique, aura deux brins et la masse et une très forte immunité aux perturbations électromagnétiques.

Le local technique, qui va contenir tous les amplificateurs et convertisseurs, accueillera une baie informatique au format 19 pouces avec l'ensemble des amplificateurs de la zone A et de la zone B (définie plus loin).

L'architecture réseau choisie pour établir le système est basée sur une topologie en étoile et non sur une boucle fermée. Ainsi, en chaque point du système, à l'échelle de la globalité du site, nous ferons remonter les signaux audios vers le système central pour qu'une gestion globale du site ou individuelle de chaque zone puisse être mise en œuvre en fonction de chaque événement.

Le câble de liaison de la régie mobile sera donc raccordé dans le local technique à un processeur de réseaux audionumérique compatible. Le processeur réseau audionumérique sera de type R.1.

La baie devra contenir deux switch réseau 10 Gigabit avec un minimum de 10 ports au format RJ45, permettant d'assurer le premier point en étoile de l'architecture réseau. Le premier switch fournira les signaux audionumériques aux amplificateurs et aux convertisseurs et renverra les signaux analogiques convertis entrants vers le système central. Le second assurera la mise en commun des données de contrôle des processeurs et des amplificateurs. Ils seront rackés dans la baie informatique et compatibles avec le signal protocole cobranet.

Les amplificateurs seront :

- 1 amplificateur de type A.1
- 1 amplificateur de type A.4
- 1 amplificateur de type A.5

Tous les câbles informatiques du site transportant un signal audionumérique seront au format CAT6.

Un convertisseur multiplexeur de type C.1 sera installé.

A charge du candidat de prévoir le tableau électrique, les circuits et protections nécessaires en fonction du bilan de charge électrique qu'il établira sur les équipements qu'il fournira.

La baie, que l'installateur fournira inclura une réserve de place de l'ordre de 25% supplémentaires en rapport aux matériels qu'il fournira.

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédances, les liaisons de type module, les liaisons électriques, le tableau électrique et toutes les liaisons de type

informatique avec pour support le câble CAT6 ou la fibre optique. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement devra faire l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

A charge du candidat de prévoir, toutes les connectiques nécessaires à l'implantation du câblage de son système.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Récapitulatif Sous-Ensemble B

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
B		<i>Amplification Zone A</i>	
	Baie 19p	Baie informatique 19 pouces	1
	L.1	Lecteur	2
	Rack 19p	Régie mobile	1
	HF.1	Ensemble HF	2
	MI.1	Micro filaire	2
	Switch 10Gb	Switch réseau	2
	A.1	Amplificateur	1
	A.4	Amplificateur	1
	A.5	Amplificateur	1
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	1
	R.1	Processeur réseau audionumérique	1
	M.1	Mélangeur	1
	Electricité		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

C - DIFFUSION ZONE B

Ce sous-ensemble concerne les diffuseurs permettant la diffusion d'un message sur la zone B.

C.1) La localisation

La zone à sonoriser concerne le terrain de football de réserve situé à l'arrière des tribunes du terrain d'honneur. Elle est désignée par l'appellation ZB.

C.2) Les besoins

Cette zone de diffusion comprend la pelouse du terrain de réserve

L'entreprise établira le design du système de diffusion à partir des éléments recueillis lors de la visite obligatoire du site, des plans du site communiqués en annexe et des points d'implantation souhaités par le maître d'ouvrage.

Le principal enjeu sera de fournir une couverture la plus homogène possible tout en limitant un maximum l'incidence de la sonorisation du site dans les bâtiments voisins.

Toute l'implantation du système de diffusion pour la pelouse, se fera sur des mâts installés spécialement à ce titre par le maître d'ouvrage. La diffusion aura pour source deux points de diffusion situés du côté des tribunes.

Les produits proposés seront choisis :

- pour leur capacité à présenter une directivité très marquée avec un important contrôle de la dispersion sur un plan vertical pour limiter l'incidence du système dans le voisinage
- parmi une gamme de matériel professionnel avec un indice IP en accord avec leur exploitation extérieure (IP44 minimum, tropicalisation des composants)
- avoir satisfait des installations similaires, dans des conditions similaires
- avoir toutes les certifications d'accroches nécessaires en conformité avec les normes applicables à l'exploitation de systèmes assemblés au dessus de zones de public.

L'entreprise aura toute latitude pour proposer une solution originale, tout en restant dans un concept respectant les valeurs minima fixées dans le chapitre suivant C.3) Les prestations.

C.3) Les prestations

Le système proposé permettra d'obtenir confortablement une pression acoustique de 93 dBA \pm 3 dB en crête, avec un niveau d'intelligibilité STI > 0,7 pour une bande passante de 200 Hz à 8 kHz, sur l'ensemble de la pelouse avec au moins 90% de la surface comprise dans cette valeur. Une option est demandée en présentation aux candidats pour étendre la bande passante dans le bas du spectre.

Le système permettra la diffusion de la voix d'un speaker en live avec une parfaite intelligibilité, en particulier dans une ambiance bruyante lors de rencontres sportives animées.

De manière optionnelle, les candidats proposeront une extension de la bande passante dans le bas du spectre au moyen de l'adjonction d'un caisson de grave capable de fournir des fréquences bas-médium et basses pour diffuser des messages musicaux. Cette option permettra de reproduire tous les types de musique avec toutefois une bande passante maîtrisée dans le bas du spectre.

Il sera inutile de venir rechercher un système trop puissant.

Un système de diffusion, constitué d'un couplage de différents éléments majoritairement dans un plan vertical, sera à privilégier.

C.4) Les équipements

L'offre de l'entreprise fournira une étude électro-acoustique afin de justifier le nombre et le positionnement des points de diffusion pour atteindre les caractéristiques demandées. Cette étude simulera les valeurs d'intelligibilité atteintes, ainsi que la modélisation en champ libre sur les zones de couverture. La simulation établie sera présentée par bandes d'octave.

Elle indiquera également le niveau de bruit produit par le système en champ direct à une distance de 30 mètres au sol après la limitation des terrains sonorisés.

La diffusion sera de type répartie, utilisant des enceintes de type colonne. Elles sont constituées de plusieurs haut-parleurs empilés et couplés dans un plan vertical dans le but de former une onde en forme de lobe pour maîtriser la directivité dans un plan vertical.

Les enceintes seront des enceintes de type E.D. Une configuration minimale de 2 colonnes de deux enceintes E.D est demandée.

L'option de chiffrage des caissons de grave pour étendre la bande passante dans le bas du spectre sera composée de deux enceintes de type E.E.

En cas de couplage « série-parallèle » des enceintes, on veillera tout particulièrement aux rotations de phases induites, et l'entreprise justifiera dans son mémoire technique, les solutions retenues afin de garantir une parfaite mise en phase du système.

Les enceintes intégreront un dispositif assurant l'assemblage des enceintes entre elles.

Les dispositifs d'accroche feront l'objet d'une étude soignée, et devront recevoir l'agrément d'organismes de contrôle. Ils seront conçus de manière à faciliter les opérations de maintenance et d'entretien des équipements.

Les mâts d'accroche des enceintes seront fournis par la ville. Dès la première réunion après la désignation du candidat retenu, celui-ci fournira un plan d'accroche précis afin de le faire valider par un organismes de contrôle et de pouvoir démarrer l'installation des mâts de supportage.

Toutes les suggestions permettant l'accroche, l'orientation, la sécurisation du système seront chiffrées et décrites dans l'offre (manilles, élingues, goupilles, etc.).

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédance depuis chaque enceinte vers le local amplificateur présent au niveau de la régie de la tribune du terrain d'honneur. Chaque câble souple multibrin assurant cette liaison sera adaptée au niveau de sa

section en fonction de sa longueur et de la puissance déployée. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Récapitulatif Sous-Ensemble C

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
<i>C</i>		<i>Diffusion Zone B</i>	
	E.D	Enceinte	4
	E.E	Renfort de grave (option)	2
	Accroches		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

D - AMPLIFICATION ZONE B

Ce sous-ensemble concerne la captation, le mélange de signaux audio sur la zone B, leurs interactions avec le système central, ainsi que le traitement et l'amplification des signaux à destination des diffuseurs de la zone B.

D.1) La localisation

Le local amplificateur est situé dans la tribune du terrain d'honneur avec le matériel décrit dans la partie B et qui concerne le local technique. Il accueillera tout le matériel requis à la satisfaction du cahier des charges de ce sous-ensemble.

D.2) Les besoins

La zone B sera équipée de manière permanente de 2 ensembles de captation hautes-fréquences

Le matériel de traitement et d'amplification des enceintes sera également placé dans ce sous-ensemble. La diffusion de la zone B étant composée de 2 types d'enceintes différentes, le matériel traitera le signal allant vers chaque enceinte, voir chaque transducteur, de la manière la plus précise qui soit, tout en considérant chaque zone.

L'entreprise établira le design de traitement et d'amplification du système de diffusion à partir du système de diffuseurs utilisés dans le sous-ensemble C.

D.3) Les prestations

Le système de captation et de réception HF sera placé dans le local technique de la tribune.

La captation hautes fréquences sera faite depuis des antennes déportées. La couverture haute-fréquence permettra d'assurer une captation correcte sur toute la pelouse.

L'amplification du signal micro captée se fera lors de son entrée dans le processeur réseau référencé dans la partie B. Il sera ensuite envoyé vers le système central

Le traitement et l'amplification des signaux audios ayant pour aboutissants les diffuseurs seront tous deux assurés par l'amplificateur qui permettra une entrée analogique et numérique des signaux, un traitement complet du signal (égalisation, filtrage, gestion des niveaux, etc) et une amplification correcte des signaux avec une puissance suffisante pour chaque enceinte. Le bilan des puissances fournies aux enceintes par les amplificateurs est demandé aux candidats pour valider les adaptations de puissance. Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'accepter ou de refuser la solution si le rapport de puissance est insuffisant.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de fournir tous les bilans de puissance aux différents points matériels de manière à pouvoir réaliser les arrivées en énergie électrique nécessaires et suffisantes au bon fonctionnement du système.

L'arrivée électrique est à la charge du maître d'ouvrage. Le raccordement, depuis le câble d'attente électrique dédié aux systèmes de sonorisation jusqu'au branchement des appareils, est sous la responsabilité de l'entreprise retenue, tant dans la conformité avec

toutes les normes en vigueur, que dans la sécurité des équipements, en étude comme en réalisation.

D.4) Les équipements

Les émetteurs et récepteurs hautes-fréquences seront de type HF.1. Ils formeront un ensemble cohérent et fonctionnel, tant vis-à-vis des uns et des autres que en rapport à la qualité de l'installation visée par le site. Ils incombent à l'entreprise de justifier lors de l'installation de son matériel la pleine compatibilité des bandes de fréquences retenues en fonction de l'état environnemental de la pollution HF du site. Il est donc recommandé vivement de réaliser une mesure hautes-fréquences sur site, par le candidat retenu, une fois le marché attribué.

Compte tenu de l'étendue de la zone à couvrir par la captation hautes-fréquences, il est vivement conseillé de présenter un schéma et une étude de couverture HF en fonction du matériel proposé.

Le local de stockage des récepteurs étant clos, il est nécessaire de recourir à des antennes déportées.

L'architecture réseau choisie pour établir le système est basée sur une topologie en étoile et non sur une boucle fermée. Ainsi, en chaque point du système, à l'échelle de la globalité du site, nous ferons remonter les signaux audios vers le système central pour qu'une gestion globale du site ou individuelle de chaque zone puisse être mise en œuvre en fonction de chaque évènement.

Les récepteurs HF seront raccordés au processeur R.1 décrits dans la partie B.4

Les amplificateurs seront de type A.1. Un seul amplificateur est demandé.

Pour l'option de caissons de grave, un amplificateur de type A.2 est demandé.

A charge du candidat de prévoir le tableau électrique, les circuits et protections nécessaires en fonction du bilan de charge électrique qu'il établira sur les équipements qu'il fournira. Ces éléments sont à ajouter aux éléments de la partie B

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédances, les liaisons de type module, les liaisons électriques, le tableau électrique et toutes les liaisons de type informatique avec pour support le câble CAT6 ou la fibre optique. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

A charge du candidat de prévoir, toutes les connectiques nécessaires à l'implantation du câblage de son système.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Récapitulatif Sous-Ensemble D

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
D		<i>Amplification Zone B</i>	
	HF.1	Ensemble HF	2
	A.1	Amplificateur	1
	A.2	Amplificateur (en option)	1
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

E – SYSTEME CENTRAL – REGIE PRINCIPALE

Ce sous-ensemble concerne la centralisation et la gestion de tous les signaux audios du site.

E.1) La localisation

Le local de régie principale est au premier étage du pavillon situé entre le Palais des Sports et le terrain d'honneur.

E.2) Les besoins

La régie centralise toutes les commandes et les unités principales des processeurs de réseaux audionumériques.

Elle ne reçoit aucun signal audio analogique. Elle reçoit les trois fibres optiques provenant des trois locaux techniques. Elle représente le point de convergence des trois pôles de diffusion, trois locaux techniques répartis sur le site du stade.

Sur support informatique, via un ordinateur, les exploitants seront capables d'établir un diagnostic précis du réseau audionumérique, de l'état des amplificateurs. Ils pourront modifier la configuration audio du site : mélange de signaux différents, dosage des niveaux sonores, égalisation, mute, changement de configuration, mémorisation de configuration globale, partielle, etc.

Le local sera également équipé d'une connexion réseau permettant au candidat retenu de se connecter au système pour assurer des mises à niveau à distance ou d'assurer des dépannages de premier niveau.

E.3) Les prestations

Les équipements installés permettront d'assurer l'acheminement des signaux depuis les fibres optiques reliant les trois locaux techniques à la régie principale. L'équipement assurera la conversion des signaux numériques sur support fibre optique vers un support CAT6.

Les processeurs audionumériques situés dans la régie principale seront compatibles avec le réseau Cobranet. Ils assureront tout le traitement des signaux : mélange, gain, filtrage, gestion des signaux prioritaires, égalisation, compression, etc. Quelques états ou mémoires de configuration de réseaux pourront être mémorisés dans les processeurs. De plus, la sauvegarde permettra à un opérateur de maintenance en se connectant sur une des machines de retrouver la configuration du réseau audionumérique de chaque processeur à travers l'intégralité du système.

Un système informatique suffisant sera mis en place de manière à pouvoir intervenir sur le système. Le système permettra de déclarer plusieurs niveaux d'exploitation des fonctionnalités des processeurs. Leurs capacités de traitement étant très importantes, l'intégralité des fonctionnalités ne peuvent être mises à la disposition du tout venant. Une hiérarchie d'utilisateur permettant de restreindre les droits d'accès sera mise en œuvre afin de prévenir et limiter les casses matériels dues à des manipulations inappropriées.

Le logiciel de contrôle des processeurs permettra également de créer et mettre en place

des pages utilisateurs, ramenant certaines fonctionnalités au premier plan d'exploitation et de simplifier les méthodes d'accès aux paramètres requis en fonction des exploitants.

La régie sera équipée d'un lecteur CD/MP3/USB/SD et un enregistreur au format DVD.

Une plaque de connections ramènera les connections non exploitées du processeur audionumérique sur une plaque de raccordement.

La régie sera équipée d'une baie informatique accueillant les appareils de conversion de support numérique fibre optique/CAT6, le processeur audionumérique master, le processeur identique de secours, l'enregistreur CD et le lecteur CD, un switch réseau et tout le matériel sonorisation restant.

La connection avec les trois locaux techniques se fait au moyen de fibre optique, au vue des distances considérées. Les candidats relèveront lors de sa visite obligatoire les emplacements des fibres existantes, coteront les raccordements à ces fibres existantes et prévoiront la mise en œuvre des autres fibres optiques nécessaires. Les tranchées seront réalisées par le maître d'ouvrage. La fourniture des fourreaux de protection des fibres, les fibres et le matériel permettant la liaison en fibre optique est à la charge des candidats. Toutes les liaisons font partis de la tranche ferme du marché.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de fournir tous les bilans de puissance aux différents points matériels de manière à pouvoir réaliser les arrivées en énergie électrique nécessaires et suffisantes au bon fonctionnement du système.

L'arrivée électrique est à la charge du maître d'ouvrage. Le raccordement depuis le câble d'attente électrique dédié aux systèmes de sonorisation jusqu'au branchement des appareils est sous la responsabilité de l'entreprise retenue, tant dans la conformité avec toutes les normes en vigueur, que dans la sécurité des équipements, en étude comme en réalisation.

E.4) Les équipements

La régie accueillera une baie informatique pour racker tous les appareils audio de la régie. Cette baie devra pouvoir contenir tous les appareils et prévoir une réserve de place de minima 30% supplémentaires.

Le meuble de régie offrira un espace de travail au minimum de dimensions 2m de longueur et 1m de profondeur dans le but de pouvoir accueillir une régie plus conséquente avec mixage lors de plus gros événements.

L'ordinateur, permettant d'utiliser le ou les logiciels d'exploitation de tout le système audio, sera fourni et installé en fixe par le candidat retenu.

Seront installés sur cet ordinateur les logiciels de contrôle de l'état complet du réseau audionumérique, de tous les appareils présents dans la chaîne, et permettant d'agir sur les réglages de chaque amplificateur. Ce premier logiciel est principalement utile au candidat retenu pour configurer le réseau et les paramètres sensibles du système. Son exploitation sera bloquée au personnel exploitant lambda du système. Il est sous la responsabilité du candidat retenu. Le logiciel sera de type System Architect ou équivalent en fonction des matériels retenus par le candidat dans sa proposition.

Un second logiciel d'exploitation du système sera installé sur l'ordinateur donnant simplement accès aux processeurs de réseaux audionumériques du système permettant

ainsi d'acter sur les configurations du système de manière ponctuelle sur une zone ou sur la globalité du site. Le logiciel [REDACTED] ou équivalent en fonction des matériels retenus par le candidat dans sa proposition.

Un troisième logiciel permettant de piloter l'ordinateur à distance par le candidat retenu sera installé. Le logiciel sera de type Logmein ou équivalent.

L'ordinateur sera relié de manière filaire à un réseau informatique à haut débit. Le réseau sera fourni par le maître d'ouvrage. Les candidats devront fournir avec leur offre, la tarification de leurs interventions en télémaintenance, avec un taux d'intervention horaire.

Le processeur audionumérique installé en régie sera de type R.2.

Afin d'assurer le passage entre un support du contenu numérique (contrôle ou signaux audios), des convertisseurs/multiplexeurs seront installés au tenant et aboutissant de chaque liaison en fibre optique comme indiqué dans la partie B.4. La régie accueillera donc 3 appareils assurant cette fonction. Il sera équivalent à celui placé dans chaque local technique.

Il s'agit de trois convertisseurs de type C.1.

La baie contiendra deux switch réseau 10 Gigabit avec un minima de 10 ports au format RJ45, permettant d'assurer le point de jonction entre la régie et les différents sites ou locaux techniques. Le premier switch recevra et mettra en commun tous les signaux audionumériques du réseau. Le second recevra et mettra en commun toutes les données relatives au contrôle des appareils à travers tout le site. Ils seront rackés dans la baie informatique et seront compatibles avec le protocole audionumérique retenu.

Il est demandé un lecteur L.1 et un enregistreur de type L2.

L'entreprise fournira et posera les liaisons d'énergie électrique, les liaisons de type module, le tableau électrique et toutes les liaisons de type informatique avec pour support le câble CAT6 ou la fibre optique. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville. A charge du candidat de prévoir, toutes les connectiques nécessaires à l'implantation du câblage de son système.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Récapitulatif Sous-Ensemble E

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
E		REGIE CENTRALE	
	Bureau		1
	Baie 19p		1
	PC		1
	Logiciel		1
	R.2	Processeur réseau	1

		audionumérique	
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	3
	Switch 10Gb	Switch réseau	2
	L.1	Lecteur CD	2
	L.2	Enregistreur	1
	Electricité		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

F – SOUS-ENSEMBLE SONORISATION MOBILE

Ce sous-ensemble concerne l'acquisition d'une sonorisation mobile, de type E.Z, permettant :

- de lire un CD MP3
- d'utiliser un micro sans fil fourni avec l'enceinte
- être équipé de deux autres entrées exploitables
- proposer une installation au sol ou sur pied
- elle sera exploitable reliée à un point d'énergie électrique, ou devra pouvoir fonctionner sur batterie avec une autonomie minimale de 4h.

Elle sera de type XXXXXXXXXX

G - DIFFUSION ZONE D et E

Ce sous-ensemble concerne les diffuseurs permettant la diffusion d'un message sur la zone D.

G.1) La localisation

Les zones à sonoriser sont le terrain de réserve situé sur le côté c [REDACTED] (désignée par l'appellation ZD) et les terrains synthétiques de football (désignée par l'appellation ZE).

G.2) Les besoins

La zone ZD comprend l'intégralité du terrain de réserve. La zone ZE comprend l'intégralité des terrains synthétiques.

L'entreprise établira le design du système de diffusion à partir des éléments recueillis lors de la visite obligatoire du site, des plans du site communiqués en annexe et des points d'implantation souhaités par le maître d'ouvrage.

Le principal enjeu sera de fournir une couverture la plus homogène possible tout en limitant un maximum l'incidence de la sonorisation du site dans les bâtiments voisins.

Toute l'implantation du système de diffusion pour la pelouse, se fera sur les parois verticales [REDACTED]. La diffusion aura pour source deux points de diffusion au minimum par zone.

Les produits proposés seront choisis :

- pour leur capacité à présenter une directivité très marquée avec un important contrôle de la dispersion sur un plan vertical pour limiter l'incidence du système dans le voisinage
- parmi une gamme de matériel professionnel avec un indice IP en accord avec leur exploitation extérieure (IP44 minimum, tropicalisation des composants)
- avoir satisfait des installations similaires, dans des conditions similaires
- avoir toutes les certifications d'accroches nécessaires en conformité avec les normes applicables à l'exploitation de systèmes assemblés au dessus de zones de public.

L'entreprise aura toute latitude pour proposer une solution originale, tout en restant dans un concept respectant les valeurs minima fixées dans le chapitre suivant C.3) Les prestations.

G.3) Les prestations

Le système proposé permettra d'obtenir confortablement une pression acoustique de 93 dBA \pm 3 dB en crête, avec un niveau d'intelligibilité STI > 0,7 pour une bande passante de 200 Hz à 8 kHz, sur chacune des zones avec au moins 90% de la surface comprise dans cette valeur. Une option est demandée en présentation aux candidats pour étendre la bande passante dans le bas du spectre.

Le système permettra la diffusion de la voix d'un speaker en live avec une parfaite intelligibilité, en particulier dans une ambiance bruyante lors de rencontres sportives animées.

De manière optionnelle, les candidats proposeront une extension de la bande passante dans le bas du spectre au moyen de l'adjonction d'un caisson de grave capable de fournir des fréquences bas-médium et basses pour diffuser des messages musicaux. Cette option permettra de reproduire tous les types de musique avec, toutefois, une bande passante maîtrisée dans le bas du spectre.

Il sera inutile de venir rechercher un système trop puissant compte tenu de l'utilisation du terrain et des contraintes majeures de voisinage.

Un système de diffusion constitué d'un couplage de différents éléments majoritairement dans un plan vertical sera à privilégier.

G.4) Les équipements

L'offre de l'entreprise fournira une étude électro-acoustique afin de justifier le nombre et le positionnement des points de diffusion pour atteindre les caractéristiques demandées. Cette étude simulera les valeurs d'intelligibilité atteintes, ainsi que la modélisation en champ libre sur les zones de couverture. La simulation établie sera présentée par bandes d'octave.

Elle présentera le niveau de bruit produit par le système en champ direct à une distance de 30 mètres au sol après la limitation des terrains sonorisés.

La diffusion sera de type répartie, utilisant des enceintes de type E.D. Pour la zone ZD, l'entreprise proposera une configuration avec deux colonnes, chacune constituée de deux E.D et pouvant suivant le besoin de contrôle de directivité être complété par des éléments E.H.

L'option de chiffrage sera composée de deux enceintes E.E.

Pour la zone ZE, l'entreprise proposera une configuration au minimum constituée de deux colonnes avec deux éléments E.D et pouvant être complétés par des éléments E.H. L'option de chiffrage sera composée également de deux enceintes E.E.

En cas de couplage « série-parallèle » des enceintes, on veillera tout particulièrement aux rotations de phases induites, et l'entreprise justifiera dans son mémoire technique, les solutions retenues afin de garantir une parfaite mise en phase du système.

Les enceintes intégreront un dispositif assurant l'assemblage des enceintes entre elles.

Les dispositifs d'accroche feront l'objet d'une étude soignée, et devront recevoir l'agrément d'organismes de contrôle. Ils seront conçus de manière à faciliter les opérations de maintenance et d'entretien des équipements.

L'accroche sur les murs [REDACTED] est intégralement à la charge des candidats qui feront valider leurs schémas d'ancrage et positions d'accroche auprès du maître d'ouvrage et d'un organisme de contrôle avant toutes opérations d'exécution. Dès la première réunion après la désignation du candidat retenu, celui-ci devra fournir les plans d'accroche afin de les faire valider au plus vite par un organisme de contrôle.

Toutes les suggestions permettant l'accroche, l'orientation, la sécurisation du système seront chiffrées et décrites dans l'offre (manilles, élingues, goupilles, etc.).

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédance depuis chaque enceinte vers le local amplificateur. Celui-ci est situé à l'intérieur [REDACTED]. Son emplacement vous sera montré lors de la visite. Néanmoins, compte tenu des distances de câblage importantes, un déport de baie pouvant se fixer en hauteur, inaccessible au public sera accepté. Cette baie sera correctement sécurisée suivant les normes en vigueur relatives à de l'accroche de matériel au dessus de zone de public. Son emplacement et ses principales caractéristiques (poids, dimensions, etc) seront communiqués pour validation au maître d'ouvrage. Chaque câble souple multibrin assurant cette liaison sera adaptée au niveau de sa section en fonction de sa longueur et de la puissance déployée. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Récapitulatif Sous-Ensemble G

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
G		<i>DIFFUSION ZONE D ET E</i>	
	E.D	Enceinte	8
	E.E	Renfort de grave (option)	4
	Accroches		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

H - AMPLIFICATION ZONE D et E

Ce sous-ensemble concerne la captation, le mélange de signaux audio sur les zones D et E, leurs interactions avec le système central, ainsi que le traitement et l'amplification des signaux à destination des diffuseurs de la zone D et E.

H.1) La localisation

Le local amplificateur est [REDACTED] dans un espace qui sera découvert lors de la visite [REDACTED]

H.2) Les besoins

Les zones D et E seront équipées de manière permanente de 2 ensembles de captation hautes-fréquences.

Le matériel de traitement et d'amplification des enceintes sera également placé dans ce sous-ensemble. La diffusion des zones D et E étant composée de 2 ou 3 types d'enceintes différentes, suivant le design des candidats, le matériel permettra de gérer le signal allant vers chaque enceinte, voir chaque transducteur, de la manière la plus précise qui soit, tout en considérant chaque zone.

L'entreprise établira le design de traitement et d'amplification du système de diffusion à partir du système de diffuseurs utilisés dans le sous-ensemble G.

H.3) Les prestations

Le système de captation et de réception HF sera placé dans le local technique décrit et le matériel sera commun aux deux zones.

La captation hautes fréquences sera faite depuis des antennes déportées. La couverture haute-fréquence permettra d'assurer une captation correcte sur tout le terrain.

L'amplification du signal micro se fera lors de son entrée dans la carte son assurant la conversion analogique numérique au format du réseau audionumérique choisi. Il sera ensuite envoyé vers le système central

Le traitement et l'amplification des signaux audios, ayant pour aboutissants les diffuseurs, seront tous deux assurés par l'amplificateur qui permettra une entrée analogique et numérique des signaux, un traitement complet du signal (égalisation, filtrage, gestion des niveaux, etc) et une amplification correcte des signaux avec une puissance suffisante pour chaque enceinte. Le bilan des puissances fournies par les amplificateurs en rapport aux enceintes qu'ils fournissent est demandé aux candidats. Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'accepter ou de refuser la solution si le rapport de puissance est insuffisant.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de fournir tous les bilans de puissance électrique consommé aux différents points matériels de manière à pouvoir réaliser les arrivées en énergie électrique nécessaires et suffisantes au bon fonctionnement du système.

L'arrivée électrique est à la charge du maître d'ouvrage. Le raccordement depuis le câble d'attente électrique dédié aux systèmes de sonorisation jusqu'au branchement des appareils est sous la responsabilité de l'entreprise retenue, tant dans la conformité avec toutes les normes en vigueur, que dans la sécurité des équipements, en étude comme en réalisation.

H.4) Les équipements

Les émetteurs et récepteurs hautes-fréquences formeront un ensemble cohérent et fonctionnel, tant vis-à-vis des uns et des autres qu'en rapport à la qualité de l'installation visée par le site. Ils incombent à l'entreprise de justifier lors de l'installation de son matériel la pleine compatibilité des bandes de fréquences retenues en fonction de l'état environnemental de la pollution HF du site. Il est donc recommandé vivement de réaliser une mesure hautes-fréquences sur site par le candidat retenu une fois le marché attribué.

Compte tenu de l'étendue de la zone à couvrir par la captation hautes fréquences, il est vivement conseillé de présenter un schéma et une étude de couverture HF en fonction du matériel proposé.

Le local de stockage des récepteurs étant clos, il est nécessaire de recourir à des antennes déportées.

Les ensembles HF seront de type HF.1.

L'architecture réseau choisie pour établir le système est basée sur une topologie en étoile et non sur une boucle fermée. Ainsi, en chaque point du système, à l'échelle de la globalité du site, nous ferons remonter les signaux audios vers le système central pour qu'une gestion globale du site ou individuelle de chaque zone puisse être mise en œuvre en fonction de chaque évènement.

Les récepteurs HF seront raccordés à un convertisseur de type C.2.

Les amplificateurs des deux zones seront de type A.1 et A.2. Suivant les configurations minimales demandées, la configuration minimale d'amplification sera constituée pour l'ensemble des zones de :

- 2 amplificateurs A.1
- 2 amplificateurs A.2 pour l'option demandée

La baie contiendra un convertisseur de type C.1 et deux switch réseau 10 Gigabit avec un minima de 10 ports au format RJ45, permettant d'assurer le point de jonction entre le local technique et la régie principale. Le premier switch recevra et mettra en commun tous les signaux audionumériques du réseau. Le second recevra et mettra en commun toutes les données relatives au contrôle des appareils à travers tout le site. Ils seront rackés dans la baie informatique et être compatibles avec le protocole audionumérique retenu.

La baie que l'installateur fournira sera suffisante pour avoir une réserve de place de l'ordre de 25% supplémentaires en rapport aux matériels qu'il va fournir.

A charge du candidat de prévoir le tableau électrique, les circuits et protections nécessaires en fonction du bilan de charge électrique qu'il établira sur les équipements qu'il fournira. Ces éléments sont à ajouter aux éléments de la partie B.

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédances, les liaisons de type module, les liaisons électriques, le tableau électrique et toutes les liaisons de type informatique avec pour support le câble CAT6 ou la fibre optique. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

A charge du candidat de prévoir, toutes les connectiques nécessaires à l'implantation du câblage de son système.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal


Récapitulatif Sous-Ensemble H

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
H		AMPLIFICATION ZONE D ET E	
	HF.1	Ensemble HF	2
	C.2	Convertisseur Multiplexeur	1
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	1
	Switch 10Gb	Switch réseau	2
	A.1	Amplificateur	2
	A.2	Amplificateur (en option)	2
	Baie 19p		1
	Baie 19p	OPTION	1
	Electricité		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

I - DIFFUSION ZONE F et G

Ce sous-ensemble concerne les diffuseurs permettant la diffusion d'un message sur les zones F et G.

I.1) La localisation

Les zones à sonoriser sont les terrains de tennis couverts et extérieurs (zone F), ainsi que les circulations 

I.2) Les besoins

L'entreprise établira le design du système de diffusion à partir des éléments recueillis lors de la visite obligatoire du site, des plans du site communiqués en annexe et des points d'implantation souhaités par le maître d'ouvrage.

Le principal enjeu sera de fournir une couverture la plus homogène possible tout en limitant un maximum l'incidence de la sonorisation du site dans les bâtiments voisins, et sur les courts de tennis voisins.

Toute l'implantation du système de diffusion se fera sur des mâts ou structures existantes. Si un besoin incontournable de supports supplémentaires est exprimé, il sera validé par le maître d'ouvrage.

Les produits proposés seront choisis :

- pour leur capacité à présenter une directivité très marquée avec un important contrôle de la dispersion sur un plan vertical pour limiter l'incidence du système dans le voisinage
- parmi une gamme de matériel professionnel avec un indice IP en accord avec leur exploitation extérieure (IP44 minimum, tropicalisation des composants)
- avoir satisfait des installations similaires, dans des conditions similaires
- avoir toutes les certifications d'accroches nécessaires en conformité avec les normes applicables à l'exploitation de systèmes assemblés au dessus de zones de public.

L'entreprise aura toute latitude pour proposer une solution originale, tout en restant dans un concept respectant les valeurs minima fixées dans le chapitre suivant I.3) Les prestations.

I.3) Les prestations

Pour la zone F, le système proposé permettra d'obtenir confortablement une pression acoustique de 90 dBA \pm 3 dB en crête, avec un niveau d'intelligibilité STI > 0,7 pour une bande passante de 100 Hz à 8 kHz, sur chacune des zones avec au moins 90% de la surface comprise dans cette valeur.

Le système permettra la diffusion de la voix d'un speaker en live avec une parfaite intelligibilité, en particulier dans une ambiance bruyante lors de rencontres sportives animées. Elle permettra également d'assurer la diffusion de messages musicaux.

Pour la zone G, le système de diffusion permettra de diffuser un fond sonore sans grande puissance, avec une couverture correcte tout au long de l'allée de circulation. La sonorisation devra présenter une bande passante de 200Hz à 6kHz avec un niveau sonore compris entre 78 et 85 dBSPL.

Un système de diffusion constitué d'un couplage de différents éléments majoritairement dans un plan vertical sera à privilégier.

I.4) Les équipements

L'offre de l'entreprise fournira une étude électro-acoustique afin de justifier le nombre et le positionnement des points de diffusion pour atteindre les caractéristiques demandées. Cette étude simulera les valeurs d'intelligibilité atteintes, ainsi que la modélisation en champ libre sur les zones de couverture. La simulation établie sera présentée par bandes d'octave.

La diffusion sera de type répartie, utilisant des enceintes de type E.G et E.A. Pour la zone F. La configuration minimale sera constituée de :

- 6 éléments E.A amplifiés deux à deux pour la sonorisation extérieure
- 6 éléments E.F amplifiés deux à deux pour la sonorisation intérieure

Les diffuseurs de la zone G seront de type E.G, installés de manière répartie le long de la circulation. 14 minimum couvriront la zone utilisant une amplification de type « ligne 100V ».

En cas de couplage « série-parallèle » des enceintes, on veillera tout particulièrement aux rotations de phases induites, et l'entreprise justifiera dans son mémoire technique, les solutions retenues afin de garantir une parfaite mise en phase du système.

Les enceintes intégreront un dispositif assurant l'assemblage des enceintes entre elles.

Les dispositifs d'accroche feront l'objet d'une étude soignée, et devront recevoir l'agrément d'organismes de contrôle. Ils seront conçus de manière à faciliter les opérations de maintenance et d'entretien des équipements.

Toutes les suggestions permettant l'accroche, l'orientation, la sécurisation du système devront être chiffrées et décrites dans l'offre (manilles, élingues, goupilles, etc.).

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédance depuis chaque enceinte vers le local amplificateur. Celui-ci est situé au niveau de la loge du gardien. Il sera présenté lors de la visite du site. Chaque câble souple multibrin assurant cette liaison sera adaptée au niveau de sa section en fonction de sa longueur et de la puissance déployée. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Récapitulatif Sous-Ensemble I

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
<i>I</i>		<i>DIFFUSION ZONE F ET G</i>	
	E.A	Enceinte	6
	E.F	Enceinte	6
	E.G	Enceinte	14
	Accroches		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

J - AMPLIFICATION ZONE F et G

Ce sous-ensemble concerne la captation, le mélange de signaux audio sur les zones F et G, leurs interactions avec le système central, ainsi que le traitement et l'amplification des signaux à destination des diffuseurs de la zone F et G.

J.1) La localisation

Le local amplificateur est situé dans la loge du gardien proche des terrains de tennis.

J.2) Les besoins

Les zones D et E seront équipées de manière permanente de 2 ensembles de captation hautes-fréquences.

Le matériel de traitement et d'amplification des enceintes sera également placé dans ce sous-ensemble. La diffusion des zones D et E étant composée de 3 types d'enceintes différentes, suivant le design des candidats, le matériel permettra de gérer le signal allant vers chaque enceinte, voir chaque transducteur, de la manière la plus précise qui soit, tout en considérant chaque zone.

L'entreprise établira le design de traitement et d'amplification du système de diffusion à partir du système de diffuseurs utilisés dans le sous-ensemble G.

J.3) Les prestations

Le système de captation et de réception HF sera placé dans le local technique décrit et le matériel sera commun aux deux zones.

La captation hautes-fréquences sera faite depuis des antennes déportées. La couverture haute-fréquence permettra d'assurer une captation correcte sur tout le terrain.

L'amplification du signal micro se fera lors de son entrée dans la carte son assurant la conversion analogique numérique au format du réseau audionumérique choisi. Il sera ensuite envoyé vers le système central

Le traitement et l'amplification des signaux audios, ayant pour aboutissants les diffuseurs, seront tous deux assurés par l'amplificateur qui devra permettre une entrée analogique et numérique des signaux, un traitement complet du signal (égalisation, filtrage, gestion des niveaux, etc) et une amplification correcte des signaux avec une puissance suffisante pour chaque enceinte. Le bilan des puissances fournies aux enceintes par les amplificateurs est demandé aux candidats pour valider l'adaptation des puissances en rapport aux enceintes qu'ils fournissent est demandé aux candidats. Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'accepter ou de refuser la solution si le rapport de puissance est insuffisant.

Il est de la responsabilité de l'entreprise de fournir tous les bilans de puissance électrique consommé aux différents points matériels de manière à pouvoir réaliser les arrivées en énergie électrique nécessaires et suffisantes au bon fonctionnement du système.

L'arrivée électrique est à la charge du maître d'ouvrage. Le raccordement depuis le câble d'attente électrique dédié aux systèmes de sonorisation jusqu'au branchement des appareils est sous la responsabilité de l'entreprise retenue, tant dans la conformité avec toutes les normes en vigueur, que dans la sécurité des équipements, en étude comme en réalisation.

J.4) Les équipements

Les émetteurs et récepteurs hautes-fréquences formeront un ensemble cohérent et fonctionnel, tant vis-à-vis des uns et des autres que en rapport à la qualité de l'installation visée par le site. Ils incombent à l'entreprise de justifier lors de l'installation de son matériel la pleine compatibilité des bandes de fréquences retenues en fonction de l'état environnementale de la pollution HF du site. Il est donc recommandé vivement de réaliser une mesure hautes-fréquences sur site par le candidat retenu une fois le marché attribué.

Compte tenu de l'étendue de la zone à couvrir par la captation hautes-fréquences, il est vivement conseillé de présenter un schéma et une étude de couverture HF en fonction du matériel proposé.

Le local de stockage des récepteurs étant clos, il est nécessaire de recourir à des antennes déportées.

Les ensembles HF seront de type HF.1.

L'architecture réseau choisie pour établir le système est basée sur une topologie en étoile et non sur une boucle fermée. Ainsi, en chaque point du système, à l'échelle de la globalité du site, nous ferons remonter les signaux audios vers le système central pour qu'une gestion globale du site ou individuelle de chaque zone puisse être mise en œuvre en fonction de chaque évènement.

Les récepteurs HF seront raccordés à un convertisseur de type C.2.

Les amplificateurs des deux zones seront de type A.2 et A.3. Suivant les configurations minimales demandées, la configuration minimale d'amplification sera constituée pour l'ensemble des zones de :

- 2 amplificateurs A.2
- 2 amplificateurs A.3

La baie contiendra un convertisseur de type C.1 et deux switch réseau 10 Gigabit avec un minima de 10 ports au format RJ45, permettant d'assurer le point de jonction entre le local technique et la régie principale. Le premier switch recevra et mettra en commun tous les signaux audionumériques du réseau. Le second recevra et mettra en commun toutes les données relatives au contrôle des appareils à travers tout le site. Ils seront rackés dans la baie informatique et être compatibles avec le protocole audionumérique retenu.

La baie que l'installateur fournira sera suffisante pour avoir une réserve de place de l'ordre de 25% supplémentaires en rapport aux matériels qu'il va fournir.

A charge du candidat de prévoir le tableau électrique, les circuits et protections nécessaires en fonction du bilan de charge électrique qu'il établira sur les équipements qu'il fournira.

L'entreprise fournira et posera les liaisons basse-impédances, les liaisons de type module, les liaisons électriques, le tableau électrique et toutes les liaisons de type informatique avec pour support le câble CAT6 ou la fibre optique. Les cheminements empruntés seront en priorité ceux déjà existants. Tout nouveau cheminement fera l'objet d'un accord par le maître d'ouvrage, notamment du responsable technique des bâtiments de la ville.

A charge du candidat de prévoir, toutes les connectiques nécessaires à l'implantation du câblage de son système.

Les câbles seront repérés à chaque extrémité par un manchon imprimé ou une plaque, résistant aux conditions d'exploitation extérieure du matériel et précisant :

- le tenant
- l'aboutissant
- le numéro du câble
- le type de signal

Récapitulatif Sous-Ensemble J

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité
J		AMPLIFICATION ZONE F ET G	
	A.2	Amplificateur	2
	A.3	Amplificateur	2
	HF.1	Ensemble HF	2
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	1
	C.2	Convertisseur Multiplexeur	1
	Baie 19p		1
	Electricité		
	Cablage		
	Installation		
	Divers		

K – RECAPITULATIF MATERIEL

Voici le récapitulatif matériel correspondant à chaque sous-ensemble

Sous-ensemble	Références	Descriptifs	Quantité	PUHT	PTHT
A		<i>Diffusion Zone A</i>			
	E.A	Enceinte	6		
	E.B	Enceinte	3		
	E.C	Renfort de grave	2		
	Accroches				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL A			0
B		<i>Amplification Zone A</i>			
	Baie 19p	Baie informatique 19 pouces	1		
	L.1	Lecteur CD	2		
	Rack 19p	Régie mobile	1		
	HF.1	Ensemble HF	2		
	MI.1	Micro filaire	2		
	Switch 10Gb	Switch réseau	2		
	A.1	Amplificateur	1		
	A.4	Amplificateur	1		
	A.5	Amplificateur	1		
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	1		
	R.1	Processeur réseau audionumérique	1		
	M.1	Mélangeur	1		
	Electricité				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL B			0
C		<i>Diffusion Zone B</i>			
	E.D	Enceinte	4		
	E.E	Renfort de grave (option)	2		
	Accroches				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL C			0
D		<i>Amplification Zone B</i>			

	HF.1	Ensemble HF	2		
	A.1	Amplificateur	1		
	A.2	Amplificateur	1		
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL D			0
E		REGIE CENTRALE			
	Bureau		1		
	Baie 19p		1		
	PC		1		
	Logiciel		1		
	R.2	Processeur réseau audionumérique	1		
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	3		
	Switch 10Gb	Switch réseau	2		
	L.1	Lecteur CD	1		
	L.2	Enregistreur	1		
	Electricité				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL E			0
F		SONORISATION MOBILE			
	E.Z	Sonorisation mobile	1		
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL F			0
G		DIFFUSION ZONE D ET E			
	E.D	Enceinte	8		
	E.E	Renfort de grave (option)	4		
	Accroches				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL G			0
H		AMPLIFICATION ZONE D ET E			
	HF.1	Ensemble HF	2		
	C.2	Convertisseur Multiplexeur	1		
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	1		
	Switch 10Gb	Switch réseau	2		

	A.1	Amplificateur	2		
	A.2	Amplificateur (en option)	2		
	Baie 19p		1		
	Baie 19p	OPTION	1		
	Electricité				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL H			0
I		<i>DIFFUSION ZONE F ET G</i>			
	E.A	Enceinte	6		
	E.F	Enceinte	6		
	E.G	Enceinte	14		
	Accroches				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL I			0
J		<i>AMPLIFICATION ZONE F ET G</i>			
	A.2	Amplificateur	2		
	A.3	Amplificateur	2		
	HF.1	Ensemble HF	2		
	C.1	Convertisseur Multiplexeur	1		
	C.2	Convertisseur Multiplexeur	1		
	Baie 19p		1		
	Electricité				
	Cablage				
	Installation				
	Divers				
		SOUS-TOTAL J			0
		TOTAL GLOBAL HT			0

L – DESCRIPTIF DES MATERIELS

- Enceinte E.A

L'enceinte comporte plusieurs haut-parleurs. Il s'agit d'un système large bande. La partie reproduction est composée de 8 haut-parleurs, large bande, environnementaux, d'un diamètre de 11,4 cm, montés symétriquement en paires verticales sur une face avant courbe à facettes. Chaque haut-parleur possède une impédance nominale de 1 Ohm et tous sont raccordés en série, de manière à correspondre à une impédance composite résultante nominale de 8 Ohms. La sensibilité de l'ensemble des haut-parleurs est de 99 dB SPL dans la plage 300 Hz à 3 kHz et de 91dB SPL dans la plage 50 Hz à 16 kHz. Toutes les mesures sont obtenues avec comme référence un bruit rose de 1 W (2,83 V) à 1 m. La dispersion horizontale nominale est de 120° et de 100° verticalement. La puissance nominale de l'enceinte est de 240 W continu pour un bruit rose avec une plage de fréquence limitée de 50 Hz à 16 kHz. L'enceinte est dotée d'évents accordés sur la fréquence 55 Hz. Les connecteurs d'entrée de l'enceinte sont constitués par 2 embases Speakon. L'enceinte est de type IP44 et tropicalisable. [REDACTED]

- Enceinte E.B

L'enceinte comporte 6 ensembles de deux transducteurs. Les transducteurs sont montés coaxialement. Le haut-parleur de grave est un 17 cm et le moteur est un moteur 1 pouce. La puissance admissible de l'enceinte est de 1200W AES sous 6 ohms. Son efficacité est de 112dB SPL/1W/1m. La bande passante de l'enceinte est comprise entre 250Hz et 19kHz. La directivité horizontale est de 60°, la directivité verticale est de 20°. Les dimensions de l'enceinte sont de 1.6m de hauteur par 30cm de largeur avec un poids de 70 kg. L'enceinte est à minima de type IP44 et tropicalisable. [REDACTED] équivalent.

- Enceinte E.C

L'enceinte est constituée de deux haut-parleurs de 15 pouces. La puissance admissible de l'enceinte est de 2000W AES sous 4 ohms. Les bobines des haut-parleurs ont un diamètre de 100mm. La charge des haut-parleurs est faite avec une double chambre interactive. Son efficacité est de 103 dB SPL/1W/1m. Ses dimensions sont de 44cm x 95cm x 58cm pour un poids de 54.5kg. Elle peut à minima être de type IP44 et tropicalisable. L'enceinte E.C est [REDACTED]

- Enceinte E.D

L'enceinte est de type colonne. Les différents transducteurs sont empilés dans un axe vertical. L'enceinte est constituée de trois voies acoustiques avec

- Basses fréquences : 6 haut-parleurs de 3.5pouces
- Fréquences médium : 18 moteurs de 2.35 pouces
- Hautes fréquences : 42 moteur 1 pouce

Sa puissance admissible est de 1500W programme sous une impédance de 12 ohms. Sa directivité est modulable en 2 positions verticales de 6° ou 12°. Les enceintes sont assemblables pour former un système cohérent. Sa directivité horizontale est de 120°. Sa bande passante est comprise entre 200Hz et 19kHz. Ses dimensions sont de 112cm de hauteur par 14cm de largeur avec un poids de 17,4 kg. Elle correspond à minima à un indice IP44 et tropicalisable. L'enceinte est [REDACTED]

- Enceinte E.E

L'enceinte est un renfort de grave. Elle peut reproduire une bande passante à minima de 100Hz à 200Hz. Elle a une puissance admissible de 400W programme, sous une impédance

- Enceinte E.F

L'enceinte comporte plusieurs haut-parleurs. Il s'agit d'un système large . La partie reproduction est composée de 4 haut-parleurs large bande d'un diamètre de 11,4 cm, montés verticalement symétriquement en paires verticales sur une face avant à facettes. Chaque haut-parleur possède une impédance nominale de 1.6Ω et tous sont raccordés en série, de manière à correspondre à une impédance composite résultante nominale de 8 Ohms. La sensibilité de l'ensemble des haut-parleurs est de 99 dB SPL dans la plage 300 Hz à 3 kHz et de 91dB SPL dans la plage 50 Hz à 16 kHz. Toutes les mesures sont obtenues avec comme référence un bruit rose de 1 W (2,83 V) à 1 m. La dispersion horizontale nominale est de 120° et de 60° verticalement. La puissance nominale de l'enceinte est de 120 W continu pour un bruit rose avec une plage de fréquence limitée de 90 Hz à 16 kHz. L'enceinte est dotée d'un évent accordé sur la fréquence 95 Hz. Les connecteurs d'entrée sont constitués par 2 embases Speakon® NL4 raccordées en parallèle. Ses dimensions extérieures sont de :

- Enceinte E.G

Cette enceinte consiste en un système de baffle reflex à évent de 15 watts minimum. Ce haut-parleur est câblé en parallèle sur une ligne à tension constante 70 ou 100V au travers d'un transformateur abaisseur de tension, ayant plusieurs prises permettant de sélectionner la puissance appropriée. L'enceinte est équipée d'un système d'évent double, avec une pression acoustique maximale de 96dB-SPL de 90 kHz à 16kHz, avec des mesures référencées, à un signal de bruit rose, large bande à 1 mètre, à la puissance nominale de l'enceinte. La connectique de l'entrée est un bornier à vis. La dispersion nominale est de 90°

- Enceinte E.H

L'enceinte est de type colonne, compatible et de même fabricant que l'élément E.D. Les différents transducteurs sont empilés dans un axe vertical. L'enceinte est constituée 6 haut-parleurs de 3.5pouces. Sa puissance admissible est de 1500W programme sous une impédance de 12 ohms. Sa bande passante est comprise entre 200Hz et 1,6kHz. Ses dimensions sont de 112cm de hauteur par 14cm de largeur avec un poids de 11.3 kg. Elle

- Amplificateur A.1

L'amplificateur est au format deux unités de rack de hauteur en face avant. Ses entrées sont au format analogique, AES ou cobranet. Il a deux canaux d'amplification capables de délivrer une puissance de 3500W chacun sous 4 ohms et une puissance de 6500W sous 2 ohms en burst de 20 ms. Son rapport signal sur bruit est supérieur à 112dBA. Les convertisseurs sont de type Cirrus Logic et ont pour caractéristiques un taux et une fréquence d'échantillonnage de 24 bits / 192kHz. Le traitement DSP est réalisé en 32 bits flottants. Il est équipé de DSP permettant de réaliser toutes opérations de traitement du signal usuel (égalisation, délai, filtrage, gestion de niveau, compression, FIR, etc), d'assurer

également le contrôle de l'état de l'amplificateur et être capable de protéger le système (amplificateur et enceinte raccordée). Il a une technologie d'amplification basée sur la classe I. Il est pilotable dans toutes ses fonctionnalités par un logiciel compatible avec les

- Amplificateur A.2

L'amplificateur est au format deux unités de rack de hauteur en face avant. Ses entrées sont au format analogique. Une carte supplémentaire est insérée afin de pouvoir adjoindre la capacité de fonctionnement avec le protocole réseau Cobranet et de pouvoir traiter directement le signal via un DSP. Il a deux canaux d'amplification capables de délivrer une puissance de 1000W chacun sous 8, 4, 2 ohms ou en fonction à tension constante 70v ou 100v. Son rapport signal sur bruit est supérieur à 105dBA. Les convertisseurs sont de type Analog Devices Sharc et ont pour caractéristiques un taux et une fréquence d'échantillonnage de 24 bits / 192kHz. Le traitement DSP est réalisé en 32 bits flottants. Il est équipé de DSP permettant de réaliser toutes opérations de traitement du signal usuel (égalisation, délai, filtrage, FIR, gestion de niveau, compression, etc), d'assurer également le contrôle de l'état de l'amplificateur et capable de protéger le système (amplificateur et enceinte raccordée). Il a une technologie d'amplification basée sur la classe I. Il doit être pilotable dans toutes ses fonctionnalités par un logiciel compatible avec les processeurs de

- Amplificateur A.3

L'amplificateur doit être au format deux unités de rack de hauteur en face avant. Ses entrées sont au format analogique. Une carte supplémentaire sera insérée afin de pouvoir adjoindre la capacité de fonctionnement avec le protocole réseau cobranet et de pouvoir traiter directement le signal via un DSP. Il doit avoir deux canaux d'amplification capables de délivrer une puissance de 600W chacun sous 8, 4 ohms ou en fonction à tension constante 70v ou 100v. Son rapport signal sur bruit devra être supérieur à 105dBA. Les convertisseurs seront de type Analog Devices Sharc et auront pour caractéristiques un taux et une fréquence d'échantillonnage de 24 bits / 192kHz. Le traitement DSP sera réalisé en 32 bits flottants. Il doit être équipé de DSP permettant de réaliser toutes opérations de traitement du signal usuel (égalisation, délai, filtrage, FIR, gestion de niveau, compression, etc), d'assurer également le contrôle de l'état de l'amplificateur et être capable de protéger le système (amplificateur et enceinte raccordée). Il a une technologie d'amplification basée sur la classe A+AB. Il est pilotable dans toutes ses fonctionnalités par un logiciel compatible avec les

- Amplificateur A.4

L'amplificateur est au format deux unités de rack de hauteur en face avant. Ses entrées sont au format analogique, AES ou Cobranet. Il a deux canaux d'amplification capables de délivrer une puissance de 2500W chacun sous 4 ohms et une puissance de 3000W sous 2 ohms en burst de 20 ms. Son rapport signal sur bruit est supérieur à 112dBA. Les convertisseurs sont de type Cirrus Logic et ont pour caractéristiques un taux et une fréquence d'échantillonnage de 24 bits / 192kHz. Le traitement DSP est réalisé en 32 bits flottants. Il est équipé de DSP permettant de réaliser toutes opérations de traitement du signal usuel (égalisation, délai, filtrage, gestion de niveau, compression, FIR, etc), d'assurer également le contrôle de l'état de l'amplificateur et être capable de protéger le système (amplificateur et enceinte raccordée). Il a une technologie d'amplification basée sur la classe

I. Il est pilotable dans toutes ses fonctionnalités par un logiciel compatible avec les

- Amplificateur A.5

L'amplificateur est au format deux unités de rack de hauteur en face avant. Ses entrées sont au format analogique. Une carte supplémentaire est insérée afin de pouvoir adjoindre la capacité de fonctionnement avec le protocole réseau Cobranet et de pouvoir traiter directement le signal via un DSP. Il a deux canaux d'amplification capables de délivrer une puissance de 1500W chacun sous 8, 4, 2 ohms ou en fonction à tension constante 70v ou 100v. Son rapport signal sur bruit est supérieur à 105dBA. Les convertisseurs sont de type Analog Devices Sharc et ont pour caractéristiques un taux et une fréquence d'échantillonnage de 24 bits / 192kHz. Le traitement DSP est réalisé en 32 bits flottants. Il est équipé de DSP permettant de réaliser toutes opérations de traitement du signal usuel (égalisation, délai, filtrage, FIR, gestion de niveau, compression, etc), d'assurer également le contrôle de l'état de l'amplificateur et être capable de protéger le système (amplificateur et enceinte raccordée). Il a une technologie d'amplification basée sur la classe I. Il est pilotable dans toutes ses fonctionnalités par un logiciel compatible avec les processeurs de réseau

- Convertisseur C.1

Le convertisseur/multiplexeur C.1 est un module de multiplexage de conversions de 7 canaux réseaux vers un seul CAT5 ou fibre optique. Le convertisseur est de type Audiopole

- Convertisseur C2

Le convertisseur/multiplexeur permet de convertir des signaux analogiques entrants et sortants au format Cobranet. La connectique d'entrée réseau est au format RJ45, la connectique dédiée aux signaux analogiques est au format bornier type phoenix. Les entrées analogiques permettent d'effectuer un gain sur les entrées afin d'optimiser le taux de

- Processeur R.1

Le processeur de réseau audionumérique est compatible Cobranet et compatible avec le réseau de contrôle des amplificateurs. Il a une configuration flexible au niveau des entrées et sorties au moyen de cartes d'entrées complétées le châssis d'origine vide de cartes. Il est configuré pour pouvoir gérer 12 entrées analogiques, 4 sorties analogiques, des connexions entrantes et sortantes vers les réseaux audionumériques et vers les réseaux de contrôle des appareils numériques de tout le stade. Le processeur de réseau audionumérique n'a aucune fonction de traitement numérique de signal. Il assure la passerelle des signaux audio entrants et sortants vers le processeur numérique maître du système, ainsi que des signaux de commande du système. L'appareil est rackable au format 19 pouces et mesure une unité de rack de hauteur. Il est connectable à une télécommande de type contact sec permettant de piloter cette unité mais également une unité déportée, voir le système complet. Ce

- Processeur R.2

Le processeur audionumérique permet de gérer l'intégralité du traitement du signal pour tout le stade, mémoriser des configurations et également convertir des signaux analogiques en entrée et en sorties du système au niveau de la régie. Il contient 4 DSP, un accès réseau suivant le protocole Cobranet, ainsi qu'un second réseau correspondant aux critères du fabricant du processeur de réseau audionumérique permettant des ajouts simples d'entrées et sorties sans interférer avec le réseau général. Ce protocole est capable de transporter jusqu'à 128 signaux audios avec une fréquence d'échantillonnage de 96 kHz. En termes de connectiques et cartes complémentaires au châssis vide du processeur, il est équipé de deux cartes d'entrées de chacune 4 entrées analogiques et de deux cartes de sorties de chacune 4 sorties analogiques. Il est basé sur un principe d'architecture totalement libre, permettant au candidat retenu d'assurer la programmation correcte des matériels et de s'adapter au mieux à la demande des exploitations tant d'un point de vue fonction que d'un point de vue ergonomie. Il permet d'assurer toutes les fonctions classiques de traitement du signal (égalisation, mélange, gain, délai, etc), mais également d'assurer des programmations de fonctions logiques. Il est pilotable par :

- des télécommandes analogiques fonctionnant avec un principe de contact sec ou des valeurs de résistance entre un contact et la masse
- un ordinateur PC équipé des logiciels de contrôle de tous les amplificateurs, de tous les processeurs et de contrôle de l'ensemble des appareils compatibles avec le réseau audionumérique.

Il est compatible avec le processeur R.1. Il permet enfin en termes d'exploitation de déclarer différents niveaux de contrôle pour différentes catégories d'utilisateurs (exploitants simples, administrateurs réseaux, ...). Il permet de générer des erreurs reportables sur des adresses

- Lecteur L.1

Le lecteur est un lecteur CD simple dans une gamme professionnel, capable de lire des CD, mais aussi des CD MP3/carte SD/ clé USB. Le niveau de sortie est ajustable. Il est télécommandable via une télécommande fournie. Il a une unité de hauteur, et est rackable au

- Lecteur L.2

Il a toutes les caractéristiques du lecteur L.1. Il permet d'enregistrer 2 heures par la mémoire flash interne. La capacité d'enregistrement est de 16h par le biais d'une extension sur carte

- Ensemble micro sans fil HF.1

Les émetteurs HF sont des micros à main avec :

- des capsules de captation de bande passante à minima de 50Hz à 20kHz,
- de type dynamique
- un diagramme de directivité cardioïde,
- une autonomie de 10h minima en fonctionnement
- une puissance d'émission de 50mW

Si le matériel proposé fonctionne sur batterie, l'entreprise inclue dans son offre les chargeurs nécessaires à l'exploitation du matériel.

Les récepteurs HF doivent gérer 12 canaux, être de type diversity,, rackage au format 1/2 rack

- Micro filaire MI.1

Les microphones filaires servent majoritairement de microphone de secours. Ils ont pour caractéristiques :

- une bande passante étendue de 70Hz à 20kHz
- une directivité de type supercardioïde
- une sensibilité de 2.6mV/Pa
- une impédance de 600 ohms
- une pression acoustique maximum de 147dB avec 1% de taux de distorsion
- un poids de 340g

- Mélangeur M.1

Le mélangeur est capable de gérer simultanément un minima de 12 sources. Chaque signal audio entrant se fait à minima sur une connectique symétrisée avec par signal un traitement possible en gain, égalisation (4 bandes, 2 semi-paramétriques inclus), routing, mute, adressage vers le bus principal, contrôle de niveau via des faders. Elle permet d'opérer un contrôle des niveaux électriques présents dans le mélangeur sur chaque piste. Le bus master possède un fader pour gérer le niveau de manière simple. Les XLR de la sortie master sont raccordées sur la plaque de branchements à l'arrière de la régie mobile. Le multi-paire permettant d'assurer la liaison entre la plaque de connectique murale, fixée au bâtiment et la régie mobile est rangée directement dans la régie mobile. Une longueur de 10 mètres est nécessaire avec à chaque extrémité les connecteurs XLR câblés traditionnellement (une fiche femelle du côté régie et une fiche mâle du côté embase murale).

Le mélangeur est également rackable au format 19 pouces. Une fois rackée, la console se