



## Nexo GEO M6 à l'Ecole du Louvre

Discrétion et efficacité



**Le line array, c'est pour les concerts ? Pas seulement ! Comme le montre cette installation, l'approche line source convient également très bien en amphithéâtre au renfort sonore sur voix parlée... et plus si affinités !**

L'Ecole du Louvre est un établissement d'enseignement supérieur du ministère de la Culture et de la Communication, installé dans l'aile de Flore du palais du Louvre, à Paris. Plusieurs centaines d'élèves y apprennent l'histoire de l'art, mais aussi l'archéologie, l'anthropologie, la muséologie... dans nombre de salles de cours, mais aussi



De retour sur les bancs de l'école : Jérémy Manissier (bureau d'études Lagoona Lyon), Jean-Jacques Vias (responsable Ventes chez Nexo), Frédéric Bezard (directeur général délégué Lagoona Lyon).

quatre amphithéâtres de tailles différentes. Leur réfection a eu lieu l'an dernier, et on trouve désormais dans chacun d'eux des systèmes line source Nexo GEO M620. Explications...

### QUATRE AMPHITHÉÂTRES À SONORISER

Les quatre « amphithéâtres » de cours s'appellent Michel-Ange (180 places), Cézanne (160 places), Goya (140 places) et Dürer (113 places). Les deux plus grands ont aussi vocation à accueillir des événements musicaux ou de projection cinéma. Tous avaient été dotés, vers 1998, d'une installation en JBL. Des enceintes de grandes dimensions, bien visibles : à l'époque, les architectes semblaient plus tolérants qu'aujourd'hui ! On en comptait souvent quatre par amphi, et la dispersion de l'énergie sonore impliquait de les pousser assez fort pour que tous les élèves entendent correctement. L'an dernier, après appel d'offres, c'est le prestataire/installateur Lagoona Lyon qui est choisi pour la réfection technique audio/vidéo des installations des quatre amphithéâtres. Son cahier des charges : assurer un renfort sonore garantissant une très bonne intelligibilité à faible volume, tout en pouvant aller plus loin si désiré (avec caissons de graves complémentaires). L'opération s'effectue hors période de cours/colloques, au mois d'août.

Frédéric Bezard, directeur général délégué chez Lagoona Lyon : « Nous avons refait les patches et le câblage des régies, en conservant les lecteurs en place : CD, DVD/Blu-ray, carte SD, VHS, cassette audio, même U-Matic parfois ! Des consoles Yamaha LS9-32, déjà présentes dans deux amphis, ont été mises en place

dans les deux autres, pour une meilleure homogénéité technique ; elles sont complétées par des écoutes de contrôle Focal. Tous les vidéoprojecteurs ont été remplacés par des modèles Full HD. » Jérémy Manissier, Bureau d'études Lagoona Lyon, complète : « Chaque amphithéâtre est également équipé de micros HF Sennheiser Evolution 300G3 si nécessaire. Tout tourne automatiquement, avec des presets rappelés. Si une intervention manuelle est nécessaire, une touche Help est présente sur les bureaux, pour appeler le responsable technique de l'Ecole, qui reprend la main. On trouve aussi des caméras automatiques dans chaque salle, pour retransmission en streaming si désiré. » Le line source en renfort L'Ecole du Louvre est hébergée dans un des sites les plus célèbres au monde, en harmonie totale avec l'enseignement dispensé. Côté installateur, c'est une gageure supplémentaire... Frédéric Bezard : « Dans les amphis eux-mêmes, il était impossible de modifier l'implantation des points de diffusion : les passages des câbles étaient déjà creusés, et il est hors de question de toucher quoi que ce soit dans un site classé comme celui-ci. » Les nouvelles enceintes devaient donc prendre la place des anciennes... Mais au fait, quelles nouvelles enceintes ? « Dans l'absolu, pour allier discrétion et répartition régulière de l'énergie sonore, on utilise des colonnes, précise Frédéric. Mais dans ces amphithéâtres, il aurait fallu en mettre beaucoup, et c'était impossible puisqu'il fallait reprendre les fixations et emplacements existants, sans repasser des câbles... On a donc eu l'idée de travailler en line source. »

Précision de Jean-Jacques Vias, responsable Ventes chez Nexo : « Une des premières installations en ligne source Nexo dans un amphithéâtre était à la Maison de la Chimie, à Paris. C'était une ligne de 2 x 11 GEO S8, en site classé, et le responsable avait préféré les laisser apparentes, comme des objets technologiques à mettre en valeur. » Frédéric Bezard poursuit :



L'amphi Cézanne. Un système de quatre enceintes GEO M620 par côté, complété par une M620 pour les premiers rangs.

« Et il se trouve que depuis, Nexo a sorti son petit modèle GEO M6, efficace et discret. De plus, pour les appoints, on pouvait utiliser de petites enceintes iD24, tout aussi discrètes. On avait déjà réussi une installation en Nexo dans une petite salle de spectacle, avec 2 x 4 boîtes M6 par côté et deux LS18, pour deux-cents personnes avec gradinage. On savait donc où on allait ! »

## COMME EN CLASSIQUE

C'est le bureau d'étude Astell, spécialisé dans la prescription d'équipements et réseaux scéniques de grande envergure, qui a été retenu par l'administration de l'Ecole du Louvre pour assurer l'étude globale et le suivi des travaux de rénovation sur les quatre amphithéâtres. Rémy Bréan, ingénieur conseil spécialisé dans la diffusion et la prescription des équipements audio, a été consulté dès le lancement du projet : « Il a été décidé d'emblée de faire bénéficier l'EDL des dernières technologies disponibles dans le monde du spectacle et de l'événementiel. Aussi paradoxal que cela puisse paraître, notre cahier des charges s'est appuyé sur les mêmes exigences nécessaires dans le cas d'un renfort acoustique d'artistes, et particulièrement d'artistes lyriques. » Ce qui revient à adopter un concept de diffusion propre à la musique classique : respecter les mêmes axes de propagation que les sources

originales, afin de faciliter l'intelligibilité à faible et moyen niveau. « Cette technique permet de "marier" les énergies et de ramener l'image sonore résultante sur l'artiste », poursuit Rémy. « Mais quelles zones d'audience privilégier ? Celles à proximité de la scène, là où les champs directs des sources (diffusion et voix) se superposent. La profondeur de la zone à traiter peut varier de deux mètres pour de la voix parlée, jusqu'à une vingtaine de mètres pour de la voix chantée. » Dans le cas de l'EDL, où il s'agit de sonoriser un professeur s'adressant à des élèves, adopter un tel cahier des charges sur le concept de diffusion apporte une meilleure intelligibilité de la voix, et de ce fait, un meilleur impact « psycho-acoustique » sur l'auditoire. « Nous avons cherché à mettre en œuvre un système de diffusion le plus discret possible acoustiquement parlant, dans le but de garantir aux élèves un confort d'écoute digne d'une salle de concert, et limiter la fatigue auditive sur la durée d'un cours. »

## LES MODIFICATIONS

Un certain nombre de modifications importantes ont été apportées par rapport à l'installation précédente. Tout d'abord, les axes de diffusion : la philosophie est de supprimer les axes latéraux et arrière, qui « oubliaient » un certain nombre de sièges. Exception dans le cas de l'amphi Michel-Ange, qui

dispose d'enceintes arrière pour restituer le canal surround lors de projections de films en 5.1. L'encombrement des points de diffusion est aussi nettement moindre. L'intégration esthétique des enceintes n'en est que meilleure. Des caissons de graves ont été ajoutés dans les amphis ayant vocation à diffuser des médias et/ou des concerts live. Enfin, le concept de front-fill a pu se concrétiser par des enceintes iD24 masquées, intégrées dans le mobilier existant – ce qui a permis de supprimer les problèmes de dissonance cognitive dans la zone des quatre premiers rangs.

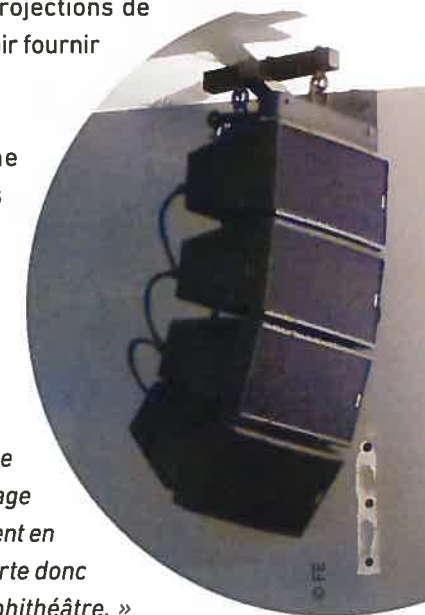
## VISITE GUIDÉE

Le dictionnaire Larousse définit un amphithéâtre comme une « salle de cours aménagée en gradins, d'abord autour d'une table d'expériences (amphithéâtre de chirurgie, par exemple), puis d'un seul côté » – il s'agit alors d'une vaste salle de cours ou de conférence à gradins. De fait, aucun des quatre amphithéâtres de l'Ecole du Louvre n'est de forme elliptique. Ce sont des salles parallélépipédiques assez régulières, dont deux s'élargissent dans les derniers rangs. Notre visite des lieux commence par l'amphi Cézanne : une salle avec gradins de cent-soixante places, la plus banale du lot. Une vingtaine de mètres de profondeur, lumière du jour (c'est la seule), forme

rectangulaire, ni bois ni pierres apparentes, contrairement aux trois autres. Son « petit » poste professeur est déporté côté jardin. Particularité : elle sert aux élèves pour des événements musicaux ou des projections de films. Le système doit donc pouvoir fournir du niveau le cas échéant.

L'implantation consiste en une grappe de quatre enceintes M620 par côté, accrochées aux murs latéraux via des potences spécifiques, un peu en avant du premier rang. Jean-Jacques Vias : « Le GEO M6 porte, pour une colonne de douze en milieu réverbérant, à 35/40 m. Ici, on a une ligne de quatre enceintes, le couplage commence à s'effectuer correctement en ondes cylindriques. Le système porte donc facilement jusqu'au fond de l'amphithéâtre. »

Dans l'amphi Cézanne, les 4 + 1 enceintes GEO M620 côté cour. On voit encore, au mur, les fixations des anciennes enceintes. La potence supportant les quatre enceintes est fabriquée sur mesure.



**IDEA**

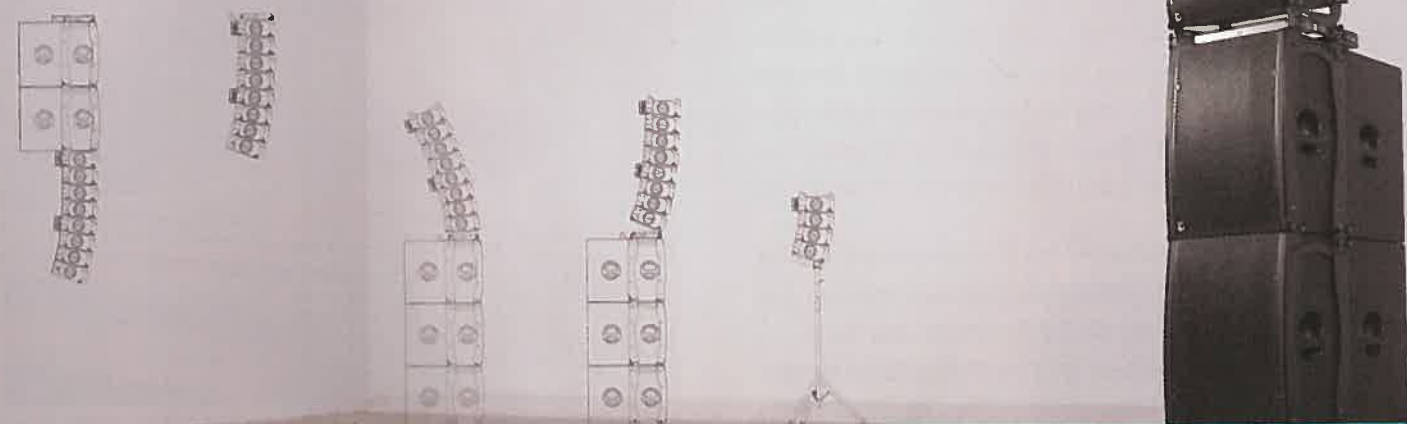
www.ideaproaudio.com

## EVO55 System

2-Voies 2x5" Line Array Compact pour Installations et Audio Mobile

Un élément EVO55-M actif 1.4kW alimente 3 éléments passifs EVO55-P

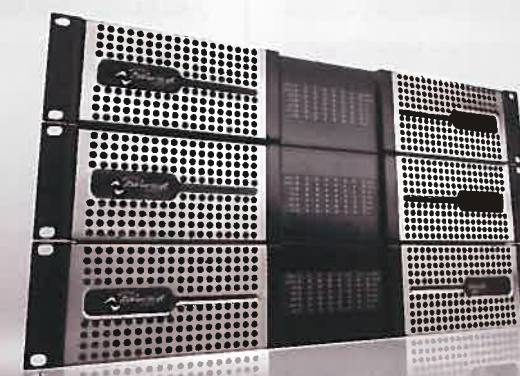
Configurations avec le Basso 24t F-400 suspendus ou stackés, en actif ou passif



5 rue Pavlov, 78190 TRAPPES (France)  
+33 1 34 59 36 45 / Fax: +33 9 70 60 25 39  
gts@globaltradingservices.eu  
www.globaltradingservices.eu

**Powersoft**  
AUDIO

**OTTOCANALI**



**Série Installation**  
Fiabilité. Efficacité. Puissance.

Dante SRM Armonia DSP PFC 8 lo-Z hi-Z channels  
Pro Audio Suite™ optional channel

8 canaux hautes performances lo-Z & hi-Z  
Alimentation Powersoft Classe D  
Coût faible et empreinte carbone réduite

SEQUOIA AUDIO distribue POWERSOFT  
www.sequoia.audio

**SEQUOIA**  
AUDIO  
UNE DIVISION DE  
DV2 FRANCE



Comme les trois autres, la régie de l'amphithéâtre Cézanne est équipée d'une console numérique Yamaha LS9-32.

En complément pour les premiers rangs, deux enceintes M620 accrochées plus haut, visant les deux ou trois premiers rangs au centre, hors du champ diffusé par les grappes. Nous verrons que dans les autres amphis, une autre solution a été préférée, mais elle était inapplicable ici compte tenu de la position latérale du bureau du professeur. Deux caissons de graves S18 sont posés dans les coins, à l'arrière de l'estrade, pour les applications musicales ou de diffusion vidéo. L'amplification Nexo fait intervenir deux amplis quatre canaux Nexo 4x1 : un pour les subs, l'autre pour les 4/4 et 1/1 enceintes.

Changement total avec l'amphithéâtre Dürer : cent-treize places, une dizaine de mètres en profondeur, ambiance cave voûtée, pierres apparentes, traitement acoustique bois. Le système principal se compose ici, par côté, de trois enceintes GEO M620, plus une en rappel aux 2/3 de la salle, pour les rangées du fond (la salle s'élargit à cet endroit). En front fill, deux iD24 sont encastrées/masquées dans le meuble derrière lequel s'installent les professeurs. Pas de caisson de graves, puisqu'aucune autre utilisation que la conférence n'est prévue. Un seul ampli 4x1 suffit ici : un canal pour les



Dans une ambiance de cave voûtée, l'amphithéâtre Dürer utilise un système principal de trois M620, avec un rappel aux deux tiers de la salle. On remarque les deux enceintes de front fill iD24 encastrées dans le meuble/bureau.



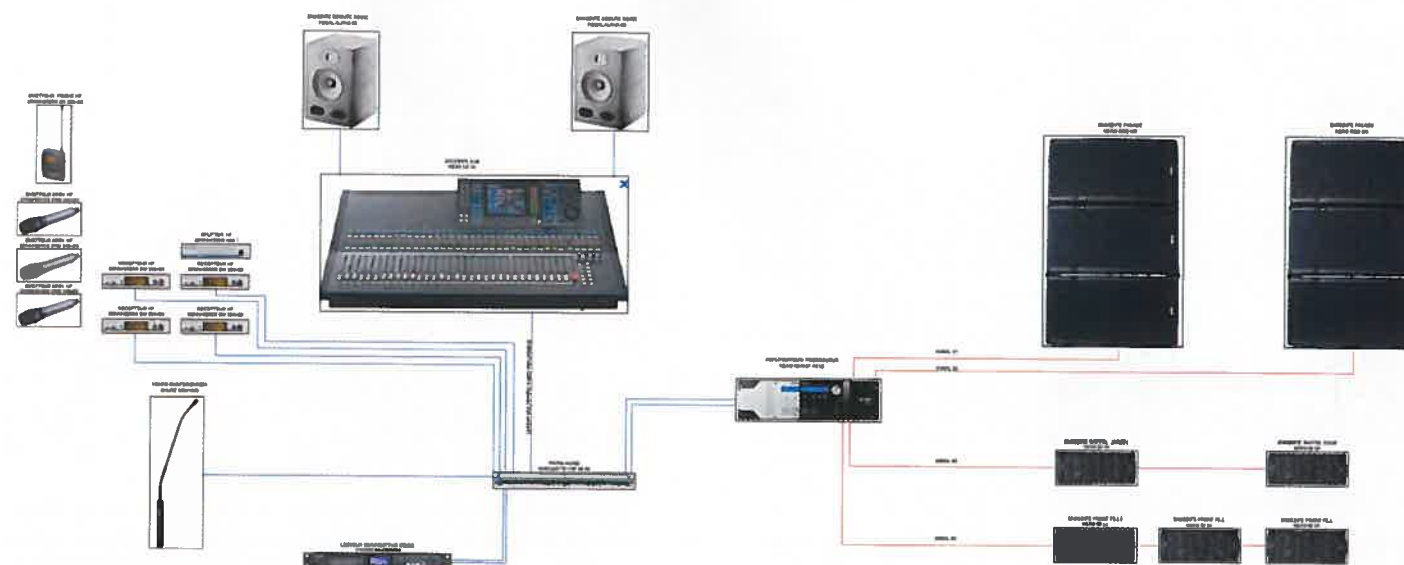
Avec ses cent-quatre-vingt places, l'amphithéâtre Michel-Ange est le plus grand de l'École du Louvre. Sa forme régulière permet de n'utiliser que le système principal, composé de quatre enceintes GEO M620 et d'un caisson LS600 par côté, sur toute la profondeur de la salle. Quatre enceintes iD24 sont dissimulées dans le meuble/bureau, pour les premiers rangs.

deux iD24 en parallèle, un autre pour les deux M6 du fond en parallèle, un canal par grappe de trois.

Nous passons ensuite au plus grand amphithéâtre, le Michel-Ange (cent-quatre-vingt places), tout en bois, parallélépipédique, au traitement acoustique plus mat (panneaux de bois perforés). Comme le Cézanne, on doit pouvoir y assurer, outre les cours, des séances de projection ou des animations musicales. Pour donner une assise supplémentaire aux deux grappes de quatre GEO M620 suspendues, couvrant toute la salle, a été ajouté, par côté, un caisson de graves LS600 accroché derrière. Et si ce n'est pas suffisant, on peut encore ajouter des LS18 « volants » sur roulettes. « Les Speakon sont dans le mur, un preset est prévu pour cette utilisation sur la console, et nous avons prévu l'utilisation d'enceintes supplémentaires à l'arrière, deux M620 par côté, pour diffuser des bandes son en surround », précise Frédéric Bezard. Un grand meuble derrière lequel s'installent les intervenants



Le système 4 GEO M620 + 1 LS600 par côté. L'amphithéâtre Michel-Ange peut en effet accueillir des projections vidéo/cinéma ou des concerts si désiré.



La synoptique simplifiée de l'installation dans l'amphithéâtre Goya.

(jusqu'à huit) occupe toute la largeur de l'estrade : il offre suffisamment de place pour encastrer quatre enceintes iD24 en front-fill, alimentées par un DTD Amp. Subtilité : les deux enceintes intérieures possèdent une dispersion sur 90°, les deux extérieures sur 120°. Deux processeurs DTD-I 4x1 sont utilisés : une grappe/une grappe, sub/sub, pour le premier, enceintes surround pour le deuxième. On compte un ampli NXAMP 4x1 et un DTD AMP. La régie du Michel-Ange fait aussi office de nodal pour les trois autres amphis.

Notre visite des lieux se termine par l'amphithéâtre Goya (cent-quarante places) : il marque un retour à l'ambiance cave voûtée, pierre + bois. Une grappe de trois enceintes GEO M620 est utilisée par côté, plus une iD24 verticale en appoint pour les derniers rangs (portée 8 m), la salle s'élargissant aussi dans le fond. « Une GEO M620 en appoint ne se justifiait pas ici »,

précise Frédéric. « Et c'est le seul amphi où nous avons pu utiliser une potence Nexo d'origine ! » Trois iD24 (en version 90° de dispersion horizontale) sont utilisées en front-fill, encastrées dans le meuble d'estrade, un peu moins large que celui du Michel-Ange puisque la salle est plus petite.

Dans tous les amphithéâtres, on « sent » à peine le renfort sonore. Le son est très précis, bien défini et intelligible sans effort, où que l'on se trouve dans la salle. Dans les premiers rangs, les iD24 sont à peine perceptibles, mais leur absence est immédiatement ressentie « C'était le but !, précise Jean-Jacques Vias. Les élèves passent des heures et des heures en cours, il faut absolument éviter tout ce qui peut être dissonance cognitive et éviter toute fatigue – donc garder un niveau SPL modéré et un signal acoustique de qualité. Les élèves doivent oublier la diffusion ! »



Les racks de la régie de l'amphithéâtre Michel-Ange accueillent aussi le nodal des quatre amphithéâtres. On remarque ici les patches vidéo et RJ45, plus les sources audio/vidéo et, en haut à droite, les récepteurs HF.



Les trois GEO M620 par côté utilisés dans l'amphithéâtre Goya.



L'enceinte Nexo iD24 utilisée en appoint pour les derniers rangs de l'amphithéâtre Goya.