



© Declika

## TAYLOR MADE SYSTEM LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

La société française Taylor Made System (TMS), prestataire dans le traitement audio, l'optimisation acoustique et la réalisation de salles de home-cinéma, a été choisie par la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris pour prendre en charge le remplacement du système audio du planétarium. Histoire d'une réalisation hors normes...

**L**e Planétarium de la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris, a profité ces derniers mois d'un complet renouvellement de ses équipements pour devenir entièrement numérique. L'historique système de projection optique a donc été remplacé par un système sur ordinateurs qui diffuse une image en demi-sphère avec 8 projecteurs professionnels de forte puissance. De la même façon, le traitement audio nécessitait un «coup de jeune». La société Taylor Made System, plus française que son nom ne l'indique, a été chargée par la Cité des Sciences de définir un nouveau concept qui soit polyvalent pour couvrir des applications multiples et qui utilise les systèmes audio multicanal actuels.

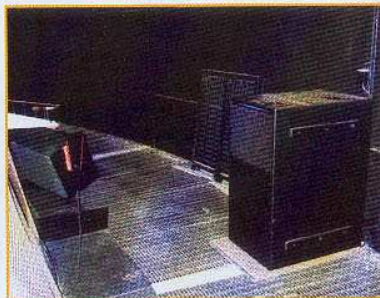
### Une société de design sonore

La société TMS est constituée d'ingénieurs audio spécialisés en acoustique. Ils pratiquent le nouveau métier de sound designer. Leurs activités de conception et de calibration audio s'appliquent aussi bien à des installations home-cinéma privées qu'à des espaces publics. Avec ici une salle de plus de 400m<sup>2</sup> et 265 places assises, dont l'objectif est de recevoir des shows sur les planètes, mais plus largement des spectacles et des événements de toutes natures, il était nécessaire de revoir complètement la sonorisation de l'espace. Taylor Made System a donc conçu un système 5.1 + 1 canal au zénith, adapté à cet espace particulier. Le but était de fournir

LA TÊTE DANS LES ÉTOILES

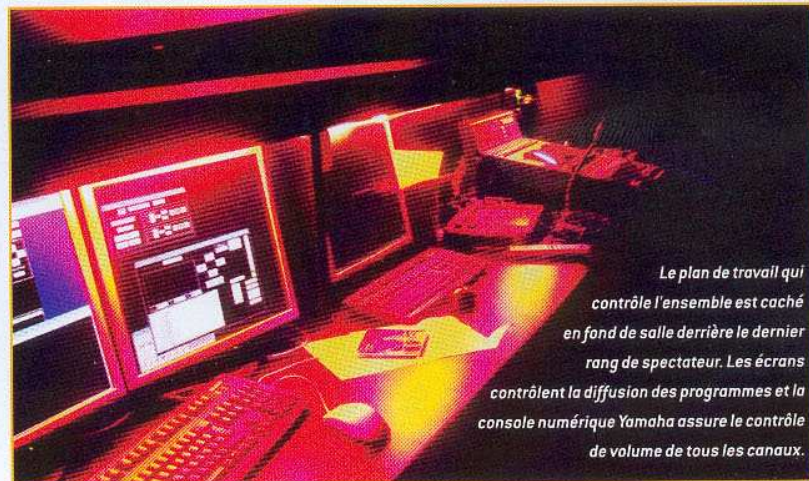
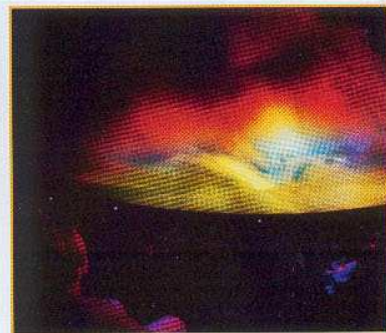


Cette vue "grand angle" sur 180° montre que le planétarium de la Cité des Sciences de Paris est désormais dans une configuration spectacle, face à une scène virtuelle.



Sur la passerelle surplombant la salle, l'enceinte gauche et le caisson de basses associé ; il s'agit de modèles de marque APG.

Au-delà du son, le planétarium fournit également un superbe spectacle visuel, vous plongeant le nez dans les étoiles...



Le plan de travail qui contrôle l'ensemble est caché en fond de salle derrière le dernier rang de spectateur. Les écrans contrôlent la diffusion des programmes et la console numérique Yamaha assure le contrôle de volume de tous les canaux.

un système de diffusion audio polyvalent, pouvant recevoir des enregistrements standards depuis un DVD ou un SACD de la même façon que les bandes son spécialement traitées pour les shows. En effet, pour les spectacles, les bandes son sont couramment mixées en 5.1. Plusieurs difficultés étaient à prendre en compte dans ce projet. Premièrement, il fallait rendre les enceintes acoustiques non localisables. Deuxièmement, les enceintes ne pouvaient être positionnées que derrière l'écran perforé qui compose le plafond de la salle, ce qui absorbe fortement la puissance sonore. Troisièmement, il fallait que chaque place assise dans la salle reçoive les effets multicanal de façon équilibrée. Ceci veut dire qu'un auditeur situé à droite de la salle doit avoir un équilibre entre le son droit proche de lui et le gauche plus éloigné et inversement pour celui qui se trouve à gauche. La même problématique se pose pour les effets arrière.

### Ondes cylindriques, asymétriques ou croissantes régulières?

Première phase de l'opération, TMS a établi un cahier des charges précis. La première hypothèse s'est portée sur un système d'enceintes à ondes cylindriques natives comme déjà utilisé avec succès dans le hall d'entrée de la Cité des Sciences. L'azimut des enceintes en relation avec la profondeur de la salle aurait amené à utiliser un grand nombre d'enceintes, une solution hors budget. La deuxième hypothèse envisagée a été l'emploi d'enceintes avec une directivité verticale asymétrique. Cette solution était séduisante au premier abord, car elle permettait de compenser les différences de distances par des différences de niveau à l'émission. Mais les enceintes disponibles n'offraient pas l'angle de dispersion suffisant en latéral pour couvrir l'ensemble des sièges. C'est finalement la solution d'enceintes à direc-



Un microphone de mesure en pleine action... si on peut dire! Le travail de calibration audio a pris plusieurs jours à TMS.

tivité croissante régulière qui a été choisie. Cette solution, utilisée pour la sonorisation de lieux très réverbérants ou pour de la multi diffusion cohérente présente les avantages suivants. Cela agrandit la zone d'écoute stable (sweet spot) en créant un genre de «panpot» spatial, le rayonnement des enceintes se rapprochant de celui d'une source naturelle (voix, instruments de musique, etc...) qui possèdent une signature sonore identique ou très proche dans toutes les directions de l'espace.

Suite à un appel d'offre, la société IEC a réalisé l'installation des équipements. Les enceintes sont des APG, 3 DS15, 3 groupe de 3 MX2, 6 SUB146, 5 amplificateurs classe D Powersoft fournissant chacun 6 x 700watts sur 4 Ohms. Avec plus de 90% de rendement ces amplis réduisent la consommation et le besoin de climatisation. Après l'installation, la phase de réglage et les difficultés de calibrage sont



© Decifika

## REPORTAGE/TAYLOR MADE SYSTEM

*Un exemple d'ambiance en projection de ciel étoilé. C'est mieux qu'au 15 août au bord de la mer !*



*Ici dans la galerie technique, on peut voir l'un des huit projecteurs vidéo qui composent l'image "panoramique" immergeant le spectateur sur 360°.*

*Le dôme vu ici avec ses lumières de service, qui permettent de le voir en transparence.*



revenues au galop. C'est là que TMS a repris son travail pour «finaliser» le son. Un processeur audio numérique Yamaha DME64 a permis de programmer les modes pré-réglés, mais surtout de gérer le bass management et l'égalisation «physio-temporelle» des enceintes, avec plus de 250 filtres paramétriques calés pour l'ensemble des canaux, plus des filtres actifs pour la séparation grave/médium-aigu. Le processeur est utilisé à plus de 80% de ses capacités ! C'est aussi au niveau du processeur que le volume est contrôlé.

### Une solution à chaque problème

Pour reprendre la liste des difficultés précédemment citée, la première a été traitée en utilisant des enceintes acoustiques compensées par DSP pour avoir une réponse identique du point de vue «phy-

siotemporel» de l'oreille. La seconde est traitée en compensant la perte de puissance résultante (>50%) par une plus forte puissance diffusée et la perte de réponse en fréquence (les trous dans l'écran ne laissent pas passer toutes les fréquences de façon égale) a été compensée lors des réglages dans le processeur DSP. Le troisième, en travaillant le positionnement des enceintes et en jouant sur la répartition du champ de diffusion, plus fort dans l'axe et plus faible hors de l'axe. En dirigeant l'enceinte vers le coté opposé de la salle, il est possible d'obtenir un recouvrement linéaire correct entre les côtés extrêmes.

L'acoustique est assez feutrée au niveau du sol et réfléchissante au niveau du dôme. Le réglage mécanique de la position des enceintes et la calibration électrique du DSP, de cet ensemble complexe

*La baie des amplificateurs numériques, très compacts avec leurs 4 canaux par Unité de rack. On peut voir au dessus le limiteur de puissance automatique pour être en conformité avec la législation.*

ont nécessité plusieurs jours de travail. L'amplification de 4.2Kw sous le capot, a permis de compenser largement les non linéarités du dôme. L'absorption au niveau des spectateurs permet d'éviter les réflexions désagréables.

L'écoute du spectacle sur les étoiles et l'audition privée de Pink Floyd, The dark side of the moon, et de Coleman Hawkins ont montré la polyvalence réussie de cette installation. Le résultat est un son multicanal étonnamment clair dans cet espace. L'impression d'enveloppement, couplée au fait que les enceintes sont devenues non localisables, contribue à une immersion sonore totale dans le spectacle. Il vous reste à en faire l'expérience vous-même.

*Antoine Gruber*