

Salle de spectacles de Cergy Saint-Christophe

Correction de l'acoustique par voie électro-acoustique active

La ville de Cergy, dans le Val d'Oise, a souhaité rénover une salle polyvalente, située dans une maison de quartier, qui présentait un certain nombre de défauts acoustiques rendant difficile son utilisation pour la musique et entraînant également des plaintes de la part des riverains.

La ville s'est entourée des conseils de l'acousticien Jacques Leguy. L'architecte, Bernard Kohn et associés, a, quant à lui, choisi le bureau d'études acoustiques Impédance, représenté par Alain Mayerowitz.

État initial

Les problèmes acoustiques les plus sérieux étaient :

- une durée de réverbération trop faible pour la musique et présentant un déséquilibre fréquentiel marqué,
- un manque de réflexions latérales pour les positions centrales et, dans une moindre mesure, pour les positions latérales,
- un plafond de la salle très peu efficace,
- un manque important de diffusion,
- un très faible isolement de la toiture : 28 dB(A) rose au centre de la toiture et 17 dB(A) rose au droit des trappes de désenfumage,
- un niveau sonore de la ventilation trop élevé : 44 dB(A) et NR 39.

Objectifs

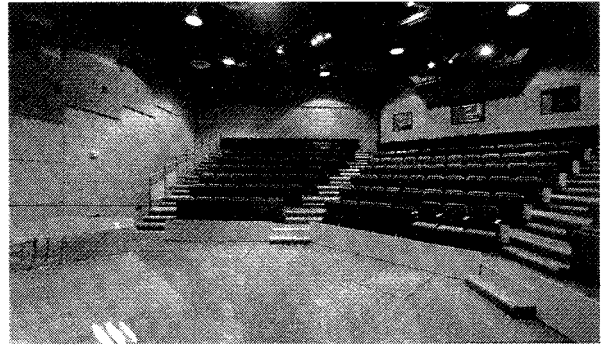
Cette salle de 300 places, d'un volume de 2500 m³, était destinée à recevoir les activités suivantes : concerts classiques, concerts jazz, théâtre, conférences, projections de films, concerts de musique amplifiée.

Les caractéristiques acoustiques qu'on aurait pu obtenir pour jouer à la fois du théâtre et de la musique seraient restées un compromis, avec notamment une réverbération trop faible pour la musique et trop élevée pour le cinéma. De plus, certains éléments géométriques défavorables ne pouvaient malheureusement pas être corrigés.

Il a donc été décidé de doter la salle d'une acoustique variable par voie électroacoustique. Après consultation, visite et écoute d'une salle en Belgique, le maître d'ouvrage a retenu le système SIAP.

Le système SIAP

Le système renforce de manière discrète les réflexions manquantes ou déficientes qui créent toute la présence et la réverbération d'une salle. Il ajoute des réflexions provenant de chacune des parois et du plafond de la salle. Il conserve le caractère spécifique de la salle mais supprime ses défauts. Le système permet une subtile variation de l'acoustique permettant de s'adapter à chaque utilisation.



Salle polyvalente de Cergy saint-Christophe

Le système utilise un processeur numérique qui mesure les caractéristiques acoustiques de la salle et les compare avec les caractéristiques souhaitées pour chaque utilisation. Les différences entre acoustique naturelle et souhaitée donnent les différents programmes du système.

L'acoustique naturelle est modélisée et corrigée par les réflexions introduites par des haut-parleurs omnidirectionnels, avec une proportion d'énergie précoce et tardive ajustée indépendamment en intensité. Le système s'adapte à la salle et ne restitue pas une acoustique "standard".

Le système est constitué de :

- 4 microphones destinés à capter le signal de la scène et de la salle ; ils sont situés sous la première lampe lumineuse à l'avant scène ;
- 36 haut-parleurs répartis de la manière suivante :
 - 8 HP sous le gril de la scène,
 - 8 HP en plafond de la salle,
 - 20 HP sur les parois de la scène.
- l'ensemble des processeurs et organes de traitement et d'amplification du signal.

Le système permet d'accéder à la sélection de 8 programmes acoustiques différents, avec des valeurs de durée de réverbération programmées allant de 0,8 s à 3,5 s (musique avec chœur, sans orchestre, musique d'orgue) et même 7 s pour des programmes "cathédrale" permettant des effets spéciaux et des démonstrations du système.

En outre, le système permet de reproduire l'effet "Surround" des bandes son cinéma, par l'intermédiaire des deux voies du système de diffusion sonore de cinéma Dolby SR-D (Digital) alors utilisées comme signal d'entrée du processeur.

Il comprend un certain nombre de canaux. Chaque canal permet la programmation séparée d'un grand nombre de paramètres acoustiques tels que :

- "attaque" (le fait "d'aborder" la salle),
- réflexions précoces individuelles,
- forme de la courbe énergie-temps (TEC), présentant par exemple un plateau de réflexions précoces au cours des premières 200 à 300 millisecondes après le son direct, suivi de la "queue de réverbération",

- durée de réverbération dépendant de la fréquence,
- densité des réflexions,
- niveau sonore de la réverbération,
- variation de la durée de ralentissement des réflexions séparées aussi bien des réflexions précoces que de la réverbération ; ceci réduit l'effet de "filtre à peigne" et amoindrit la coloration causée par le recouplage acoustique (acoustic feedback).

Autres aspects acoustiques

L'isolement au bruit aérien entre la salle et l'extérieur a été renforcé par la réalisation d'un sas d'entrée et d'une surtoiture. L'isolement mesuré après travaux est de 60 dB(A) rose au centre de la toiture, soit une amélioration de plus de 30 dB par rapport à l'état initial. Enfin, les équipements de ventilation ont été revus afin de répondre aux exigences du cahier des charges, le bruit de fond mesuré après travaux est de 21 dB(A) et NR 16 système de ventilation en petite vitesse, et de 32 dB(A) et NR 20 en grande vitesse (au lieu de 44 dB(A) avant travaux).

Résultats

Les divers travaux entrepris, et en particulier l'installation du système SIAP, donnent satisfaction à tous, public et artistes, qui ne peuvent pas percevoir que l'acoustique est assistée électroniquement. La salle de Cergy est la première salle en France équipée de ce système installé dans 25 salles dans le monde (Pays-Bas, Belgique, Grande-Bretagne, États-Unis, Hong Kong).

Maître d'ouvrage : Ville de Cergy

Conseil acoustique du maître d'ouvrage : Jacques Leguy

Architecte : Bernard Kohn & Associés

Bureau d'études acoustique : Impédance

Principales entreprises :

Ammac (menuiseries intérieures)

Tech Audio (électroacoustique)

Hugon Sports (tribunes télescopiques)

Smac Acieroid (toiture)

Coût des travaux : 6 MF TTC dont environ

Surtoiture : 500 000 F TTC

Reprise des traitements acoustiques : 250 000 F TTC

Système SIAP : 1 100 000 F TTC

Tribunes : 2 000 000 FTTC

Impédance,

Alain Mayerowitz

Tél. : 01 69 35 15 25

fax : 01 69 35 15 26