

**CONSTRUCTION**  
Les coûts font  
leur cinéma p.17

**FAÇADE**  
Une résille bois  
multifonction p.24

**PRODUITS**  
Cloisons,  
pièges à son p.62

# SACRÉS BÂTIMENTS

Les enjeux techniques des lieux de culte p.38

DOSSIER

# LIEUX DE CULTTE

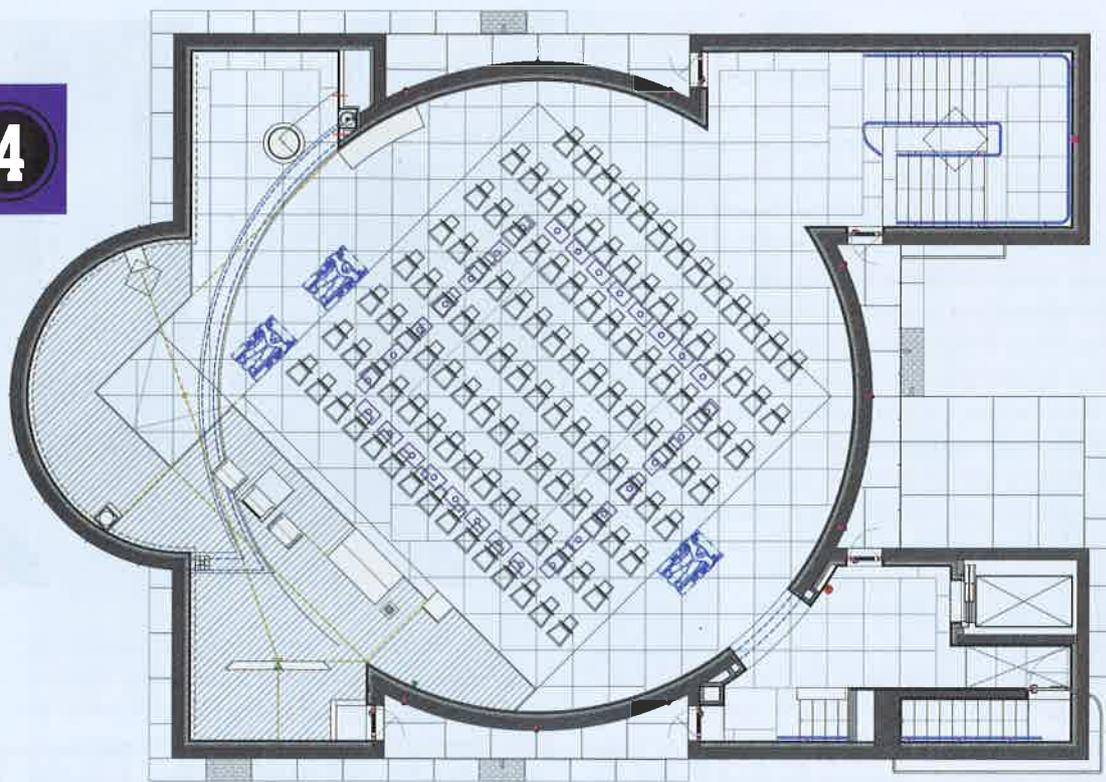
Bâtiments existants ou constructions neuves, les édifices cultuels doivent se conformer aux obligations de leur statut d'ERP. Mais aussi, marier des fondamentaux qui relèvent du sacré et inventer des solutions techniques pour servir la pratique liturgique autant que le confort d'usage.

- 1 PROJET**  
Conception, du divin au dessin..... p. 40
  - 2 ACCESSIBILITÉ**  
Ouvrir les portes à « tous » les fidèles ..... p. 44
  - 3 SÉCURITÉ DU PUBLIC**  
Protéger pour l'éternité ..... p. 46
  - 4 ACOUSTIQUE**  
Célébrer la voix ..... p. 48
  - 5 ÉCLAIRAGE**  
Entrer dans la lumière..... p. 50
- Notre sélection de produits ..... p. 53**

## ACOUSTIQUE

4

Au sein de l'église paroissiale Anastasis d'Alvaro Siza, une difficulté vient de la focalisation du son due à la nef conçue en un volume cylindrique.



© Acoustique Vivré &amp; Associés

# CÉLÉBRER LA VOIX

Chaque lieu de culte est particulier en termes d'acoustique et nécessite une étude spécifique en fonction du culte, de la taille de l'édifice et de la proximité entre l'orateur et les fidèles.

Comme pour les théâtres, l'étude de l'acoustique intérieure d'un lieu de culte doit veiller à éviter les phénomènes d'écho, les zones de focalisation dues aux formes circulaires comme les coupoles et à s'assurer de l'homogénéité du champ sonore. Outre la conception architecturale, chaque projet doit être étudié en fonction du culte. «*Par exemple, dans la liturgie catholique, la musique vient préférentiellement en accompagnement de la parole, alors que dans le culte orthodoxe, le chant est central et indissociable de la liturgie. Dans les lieux de culte, deux critères antagonistes guident la réflexion sur la réverbération du volume : la recherche d'intelligibilité de la parole et la recherche d'une ambiance sacrée favorisant le caractère majestueux des chants*», assure David Tromeur, chef de projet au Lasa. Le BET a ainsi travaillé sur l'acoustique du nouveau Centre

spirituel et culturel orthodoxe russe de Paris. Dans le cas de ce projet, la liturgie propre à l'orthodoxie russe s'appuie sur des chorales de chanteurs d'excellent niveau. Plusieurs scénarios ont été étudiés avec différents niveaux d'absorption, à partir d'une modélisation 3D de l'acoustique de l'église suivie d'une analyse par lancer de rayons et par auralisation. En écoutant le résultat des simulations, il devient ainsi possible de discuter avec le client pour comparer les scénarios.

### Trois problématiques distinctes

Un autre exemple est celui de l'église du Pesquié, à Serres-sur-Arget (09), en cours de construction. La nef est conçue avec deux rangées de stalles qui se font face de chaque côté de l'allée centrale menant à l'autel. Là aussi, l'acoustique étudiée par Gamba Acoustique devait tenir compte de trois probléma-

tiques distinctes. « L'intelligibilité de la parole pour la messe demandait de limiter la réverbération et l'objectif de qualité de transmission de la parole a été défini par une valeur STI (Speech Transmissin Index) devant être supérieur à 0,7. Par ailleurs, il fallait répondre à la problématique musicale des sœurs chantant avec l'orgue et à celle du chant seul des sœurs sans public », précise Olivier Letourneur, ingénieur acousticien chez Gamba Acoustique. Les champs sonores devaient ainsi être répartis dans le volume pour tenir compte des différents scénarios. Des critères subjectifs ont été définis en différents points clés ainsi que des critères de réflexion au niveau des stalles. La réverbération tardive des chants dans la nef devait aussi être gérée.

### La référence des temples anciens

À l'église orthodoxe, une durée de réverbération suffisante a été conçue pour obtenir un chant majestueux, en étant proche d'une conception traditionnelle sans absorbant spécifique. « Concernant l'église paroissiale Anastasis, comme les dimensions du lieu sont modestes, psychologiquement, l'objectif de réverbération en moyennes fréquences devait être assez faible et a été fixé à une seconde », explique Julien Sullerot, ingénieur acousticien, Acoustique Vivivi & Associés (ASA). La réverbération étant un peu amplifiée par le sol en pierre et au plafond en plâtre plein, alors que les murs sont traités avec un enduit absorbant phonique blanc et perméable, le Baswaphon. Par ailleurs, dans le plafond sont dissimulés des caissons résonateurs de Helmholtz qui absorbent les basses fréquences. L'idée est de donner la sensation d'ampleur du son caractéristique des lieux de culte en absorbant comparativement davantage les basses fréquences que les moyennes fréquences.

Enfin, pour l'église du Pesquié, le design des stalles a été travaillé avec des abat-son en bois de manière à renforcer le champ sonore à l'aide des premières réflexions et avec un peu d'absorbant acoustique entre les abat-son et le haut des têtes. Le design des abat-son permet d'éviter les interférences en privilégiant les réflexions diffuses. Par ailleurs, un traitement localisé a été effectué avec des panneaux en laine minérale (0,40 mm d'épaisseur) à large bande avec 10 cm de plénum derrière. La réverbération en basses fréquences a ainsi été maîtrisée pour conserver de la rondeur et de la coloration aux chants.

François Ploye

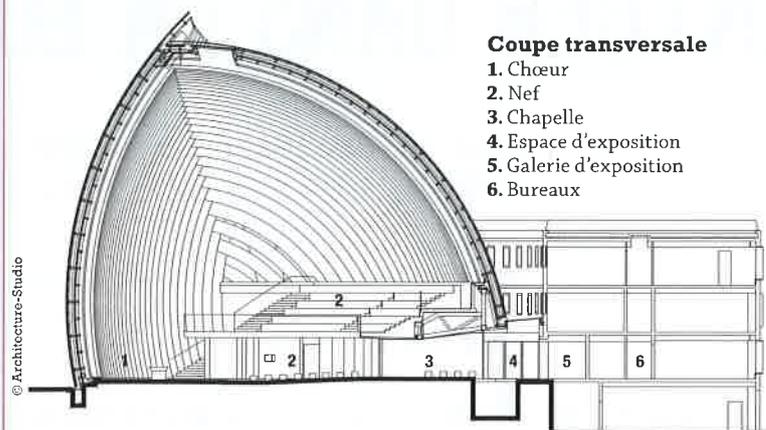


Au Centre spirituel et culturel orthodoxe russe de Paris, une durée de réverbération suffisante donne de très belles harmonies vocales.

## RÉVERBÉRATION

### Extension de la cathédrale de Créteil

La nouvelle cathédrale qui peut accueillir un millier de personnes est protégée par une immense coupole en bois avec une grande densité de poutres saillantes. La principale difficulté du projet pour le BET Acoustique Vivivi & Associés résidait dans la nécessité de faire coexister une intelligibilité de la parole pour les messes, avec une certaine « ampleur du son » pour la musique à l'orgue et pour le chant liturgique. En référence aux anciennes cathédrales en pierre, le public s'attend à une certaine réverbération dans un aussi grand volume, il a donc été décidé un objectif de réverbération supérieure à trois secondes dans les fréquences moyennes. Les basses fréquences sont absorbées par la pose de panneaux souples de bois plein en contreplaqué de différentes épaisseurs minces (5 à 8 mm) dans les travées générales entre les poutres. ■



#### Coupe transversale

1. Chœur
2. Nef
3. Chapelle
4. Espace d'exposition
5. Galerie d'exposition
6. Bureaux

Pour leur part, les hautes fréquences sont naturellement absorbées par la structure saillante en bois et l'air ambiant du lieu.