



CHRISTIAN DURY / CHANTIER CNRS / MCNCFREDAME / GT ACOUSTIQUE

Acoustique Ressusciter le son de Notre-Dame

Par des mesures et des simulations, une équipe de spécialistes tente d'évaluer ce que le public entendra dans la cathédrale une fois celle-ci reconstruite.

C'est un chantier dans le chantier. Aider l'équipe de maîtrise d'œuvre qui s'affaire au chevet de Notre-Dame à retrouver la juste « inflexion des voix chères qui se sont tuées » (Verlaine), telle est, peu ou prou, la mission assignée à Brian FG Katz, acousticien, directeur de recherche CNRS à l'institut Jean-le-Rond-



d'Alembert/CNRS/Sorbonne Université, et à Mylène Pardoën, archéologue du paysage sonore à la maison des sciences de l'homme (MSH) à Lyon-Saint-Etienne. Copilotes du groupe de travail « acoustique » du chantier scientifique de la cathédrale martyrisée par les flammes, le duo travaille depuis de nombreuses années à la reconstruction sonore d'espaces disparus (ou profondément transformés) à grand renfort de simulations informatiques et de réalité virtuelle, malgré la difficulté à documenter une dimension aussi impalpable...

Calibrer le modèle. C'est ainsi qu'après une première série de mesures réalisée à Notre-Dame dès 1987, sur demande du ministère de la Culture, les chercheurs ont mené, en 2013 et 2015, plusieurs campagnes d'évaluation in situ des principaux critères acoustiques objectifs (durée de réverbération, clarté, intelligibilité, temps de décroissance précoce, etc.). Cela dans le but de calibrer le modèle numérique de l'édifice pour de futures simulations effectuées à l'aide du logiciel CATT-Acoustic. « Une fois ce modèle validé, il est possible d'y "injecter" un concert et d'y appliquer l'habillage sonore caractéristique d'une époque donnée, grâce au travail archéologique de Mylène Pardoën.

On restitue ainsi l'effet de salle et l'on revit, en écoute binaurale immersive, une situation acoustique précise à une période historique déterminée», explique Brian FG Katz.

Là est en effet la grande question : retrouver l'acoustique de Notre-Dame, soit. Mais de quelle époque parle-t-on ? Laquelle cibler ? Depuis 1163, début de sa construction qui s'étend sur près de deux siècles, en passant par l'intervention controversée de Viollet-le-Duc entre 1845 et 1867, des témoignages écrits, des tableaux, des partitions attestent d'une grande variété de configurations et de modifications intervenues dans la morphologie de l'édifice, son ameublement, l'utilisation et/ou la disposition des lieux : présence de tapisseries murales et au sol, emplacement dévolu aux fidèles, implantation des chœurs et des instrumentistes, présence ou non de bancs, épandage de paille au sol, etc. Sans oublier le grand orgue installé en 1733 et restauré à plusieurs reprises. Autant de facteurs qui ont influencé la qualité acoustique intrinsèque du lieu au fil du temps.

Le diable est dans les détails. « Nous sommes là pour éclairer les architectes, voire le président de la République, sur les conséquences acoustiques de leurs choix - nature des matériaux, géométrie, état des finitions (brut, poli, vernis, poreux), etc. - en regard de la période de référence retenue. Nous effectuerons aussi des mesures pendant les travaux et donnerons notre avis avant qu'il ne soit trop tard pour intervenir... », précise encore Brian FG Katz. Ainsi, des vitraux réinstallés avec une étanchéité à l'air plus grande entraîneront une moindre dissipation de l'énergie acoustique vers l'extérieur de la cathédrale, de même qu'un niveau de bruit de fond plus faible à l'intérieur.

Le diable est dans les détails, on le sait, qui influenceront à terme sur la qualité des offices et la programmation des événements musicaux. Quant au grand orgue miraculé, il devra, une fois restauré, être harmonisé aux caractéristiques acoustiques « nouvelles » de l'édifice pour faire entendre sa voix resurgie des cendres.

● Jacques-Franck Degioanni

1 - Préparation des micros pour les mesures acoustiques.

Un robot les positionnera dans la nef.

2 - La nef de l'édifice sinistré, le jour des mesures.

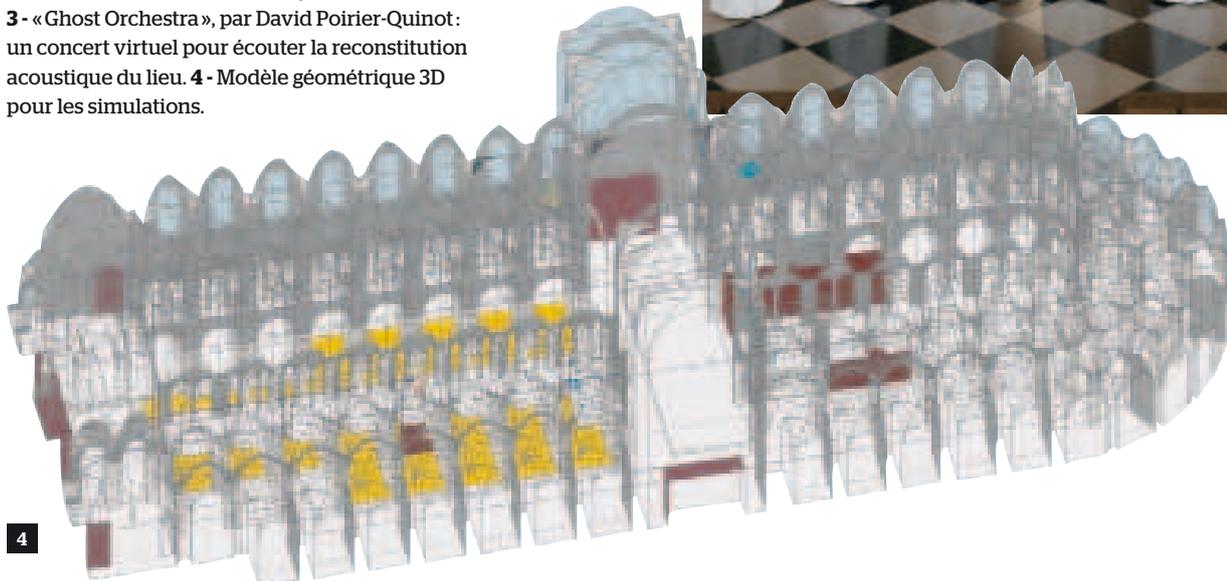
3 - « Ghost Orchestra », par David Poirier-Quinot : un concert virtuel pour écouter la reconstitution acoustique du lieu. 4 - Modèle géométrique 3D pour les simulations.



CHRISTIAN DURY / CHANTIERONS / MC NOTRE-DAME / GT ACOUSTIQUE



DAVID POIRIER-QUINOT / SORBONNE UNIVERSITE / CNS



BRIAN FG KATZ / SORBONNE UNIVERSITE / CNS