

# Architecture et acoustique

Autor(en): **Köller, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **127 (2001)**

Heft 23

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80083>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Architecture et acoustique

L'acoustique est depuis longtemps un élément dûment pris en compte par les architectes qui conçoivent des lieux d'écoute. Si les règles d'aujourd'hui résultent d'une longue accumulation d'essais fructueux et d'erreurs accumulés au cours des siècles - les mauvaises salles ayant probablement été remplacées et les bonnes conservées -, il serait pourtant faux d'en conclure que l'acoustique fut - et reste - une science empirique. Il existe encore de nombreux édifices grecs, tels Epidaure et Syracuse, ou romains comme le théâtre d'Orange, qui témoignent d'un savoir-faire avancé. Et de nombreuses salles de concert, telles que la Musikvereinssaal de Vienne ou la Scala de Milan, présentaient déjà une acoustique remarquable bien avant que la notion de réverbération ait été clairement définie.

Malheureusement, il ne reste que peu de documents écrits explicites sur les techniques employées, car les architectes d'autrefois ne transmettaient leurs secrets que de maître à disciple.

C'est au tournant du XX<sup>e</sup> siècle - avec la mise au point, par le physicien américain Sabine, d'un savoir-faire pour maîtriser la réverbération et l'intelligibilité -, qu'est née la spécialisation d'acousticien. Rapidement, d'autres auteurs ont complété ses travaux et, depuis peu, la puissance de l'informatique et du traitement du signal a permis d'affiner notamment les concepts de clarté du son, de spatia-lisation ou d'intimité.

## Définir un programme

S'il y a un enseignement à tirer de l'histoire, c'est bien la règle suivante, pas toujours aisée à appliquer: « À chaque style de musique son lieu d'écoute ». Vouloir organiser un concert de rock dans une église ou un récital d'orgue dans un petit théâtre prépare à coup sûr un échec. Le programme est la caractéristique acoustique fondamentale d'un lieu d'écoute, car on ne peut prétendre fabriquer un excellent récepteur si l'on ne sait pas ce qu'il devra contenir. Une poly-

valence réussie implique inévitablement de réaliser une acoustique variable, pour laquelle il faudra prévoir d'importants volumes et budgets.

## Poser les bonnes bases

L'acousticien devrait intervenir très en amont dans un projet, lors de la définition du volume et de la forme de la salle. A ce stade, ses interventions ne doivent pas être synonymes de contraintes pour l'architecte, mais servir à établir de bonnes bases qui ménageront ensuite une grande liberté architecturale. L'acoustique ne devient un élément contraignant que lorsqu'on s'efforce de résoudre les problèmes posés par un projet mal ficelé au départ.

Ainsi, une salle trop petite par rapport à son occupation n'aura jamais la réverbération souhaitée sans recourir à des appuis électroacoustiques, tandis qu'une salle trop grande n'offrira pas d'intimité sonore, et qu'un espace trop large ou trop haut manquera de clarté aux places centrales, si l'on ne met pas en place moult abat-sons complexes et coûteux.

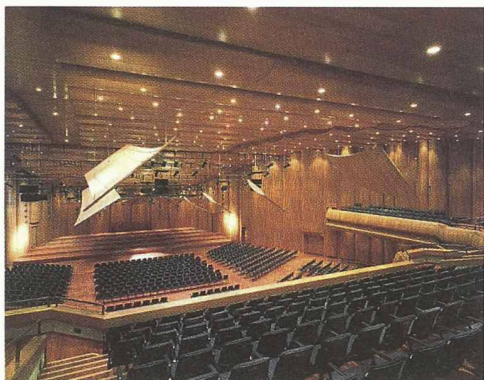
## Choisir des matériaux

Le choix du type et de l'emplacement des matériaux, partie visible de l'écrin, est inévitablement la source des plus longues négociations entre l'architecte et l'acousticien. L'un défend le visible, l'autre l'audible, à savoir la durée de réverbération de la salle. Le terrain d'entente est toutefois facile à trouver, tant la palette de matériaux aujourd'hui disponibles est large, autorisant d'excellents compromis entre l'acoustique, l'esthétique et, au besoin, la préservation d'un patrimoine.

Il est à noter que les sièges d'un lieu d'écoute y jouent un rôle essentiel, car ils ont pour fonction de remplacer l'absorption acoustique du public lorsque celui-ci est absent. Autrement dit, le choix des sièges s'avère complexe et changer le type de tissu deux jours avant la commande, par exemple, rendra cardiaque tout acousticien qui se respecte.

## Affiner le projet

Affiner l'acoustique signifie s'intéresser à la répartition des



1



2



3

sons dans le temps et l'espace. Le premier objectif consiste à concentrer un maximum d'énergie sonore réfléchi par la salle dans les trente premiers millièmes de seconde après le son direct, tout en maintenant une durée de réverbération adéquate. Le résultat perceptif obtenu est une appréciable clarté de la musique ou une excellente intelligibilité de la parole. Le second objectif réside dans un impact majoritairement frontal et latéral de ce concentré d'énergie sonore précoce sur l'auditeur, à l'exclusion d'ondes arrivant du plafond ou de l'arrière de la salle. Le résultat est une agréable et cohérente ampleur spatiale. L'ensemble des auditeurs répartis dans la salle a naturellement droit à ces qualités acoustiques, ce qui contraint à une complexe étude de compromis.

Afin de répondre à ces objectifs, l'acousticien recommandera de placer et orienter de manière adéquate des surfaces réfléchissant les sons, qui favorisent les réflexions latérales précoces, et des surfaces diffusantes ou absorbantes, qui atténuent les réflexions tardives ou mal dirigées. L'étude n'est pas aisée, car, en partant des plans et coupes de la salle, l'acousticien doit se faire une représentation en trois dimen-

sions de la propagation de l'infinité des réflexions possibles du son dans la salle.

Pour les projets d'envergure, une série de mesures est effectuée sur une maquette spéciale en faisant appel à des ultrasons afin de respecter l'échelle des longueurs d'onde par rapport à la taille des éléments. Cette méthode permet de tester rapidement de nombreuses variantes. Il est cependant très difficile de transposer à l'échelle le comportement absorbant des matériaux et de l'air, soit de mesurer la durée de réverbération dans une maquette.

Les logiciels de simulation peuvent compléter l'étude de l'acoustique d'une salle. Encore très grossiers jusqu'à récemment, ils permettent aujourd'hui d'intégrer l'ensemble des caractéristiques du projet pour autant que l'on ait correctement effectué la fastidieuse description numérique des nombreux éléments composant la salle.

Cela dit, l'acoustique d'une salle demeure une affaire de spécialistes expérimentés, car le recours à des logiciels de simulation même très performants n'est d'aucune utilité à qui cherche à peaufiner un projet mal fichu à la base.