

CORRIGER L'ACOUSTIQUE DANS UN CAS D'ÉCOLE EXISTANTE POUR LE BIEN-ÊTRE DES ENFANTS ET FACILITER LE TRAVAIL DU PERSONNEL ÉDUCATIF

Jean-Philippe Migneron ^{*1}, Frank Saavedra ^{†1}, Jean-Gabriel Migneron ^{‡1} et André Potvin ^{•1}

¹ Groupe de Recherche en Ambiances Physiques, École d'Architecture, Université Laval, Québec

1 Introduction

Dans le contexte actuel, on rencontre plusieurs défis pour la gestion du cadre bâti destiné à l'enseignement et à l'éducation. Des changements dans les besoins sont constatés, en plus de l'augmentation des charges relatives à l'entretien pour permettre de maintenir l'occupation des écoles plus anciennes, ce malgré un nombre grandissant de contraintes. Les acousticiens savent comment rendre l'ambiance sonore plus confortable dans les salles de classe [1], mais il demeure toujours un équilibre à trouver entre les aspects fonctionnels des solutions, leurs coûts et leurs performances, notamment pour le contrôle de la réverbération. La présente étude de cas montre un exemple d'amélioration de la qualité d'un espace de circulation jugé comme critique dans une école spécialisée.

Cette démarche s'inscrit également dans le plus vaste projet Schola mené à l'Université Laval, lequel vise à proposer des outils pour faciliter la conception des projets de rénovation des bâtiments d'enseignement.

2 Objectifs visés par le projet

2.1 Contexte particulier examiné

L'École St-François a pour mission de scolariser des élèves de niveaux primaires et secondaires qui ne trouvent pas leur place dans le reste du système éducatif, ce pour diverses raisons. Il s'agit d'un établissement privé qui accueille autour de 150 enfants ou adolescents en difficulté d'adaptation tant sur les plans personnel, scolaire que social.

L'enseignement s'y distingue par l'individualisation des interventions, en prônant un fort sentiment d'appartenance, notamment par le sport, en plus d'offrir un sentiment de sécurité et de réconfort, ce avec un environnement stable, des classes spécialisées et l'expertise de toute l'équipe-école.

2.2 Problème rencontré dans le corridor des classes primaires

Malgré tous les efforts antérieurs appliqués à l'aménagement de l'école, différentes contraintes limitent toujours les possibilités d'amélioration du confort pour les occupants, notamment en matière de budget ou d'espace disponible. Étant donné les besoins spécifiques aux 4 classes primaires qui sont regroupées dans une même partie du

bâtiment, le corridor qui les relie constitue un point tournant qui sert de transition lorsque les élèves ne se trouvent pas dans leur local habituel. Ce corridor d'une superficie de 116 m² devient rapidement bruyant lorsqu'un ou plusieurs enfants crient, ce qui peut nuire à l'ambiance acoustique perceptible dans les classes, même lorsque les portes sont fermées.

Afin de comparer les solutions envisageables et d'ensuite justifier les investissements accordés à des correctifs, la fondation supportant les activités de l'école a fait appel aux membres du Groupe de Recherche en Ambiances Physiques à l'École d'Architecture de l'Université Laval. Un projet d'étude de cas a ainsi été organisé pour caractériser les performances actuelles de l'espace intérieur, puis pour énumérer des pistes de solution.

3 Résultats

3.1 Relevé des temps de réverbération

Une première série de visites a été réalisée afin de bien comprendre les besoins, de compléter l'inventaire des matériaux de finition existants et pour procéder à des mesures des temps de réverbération. Un sonomètre intégrateur muni de la fonction d'enregistrement des décroissances après l'interruption d'une source de bruit rose a été utilisé pour cette tâche.

Comme le confirme la Figure 1, le TR_{60dB} moyen s'élevait initialement à 1,7 s pour les bandes de 500, 1000 et 2000 Hz. Il est à noter que la plupart des matériaux apparents étaient constitués de matériaux réfléchissants, dont un plafond recouvert de stucco.

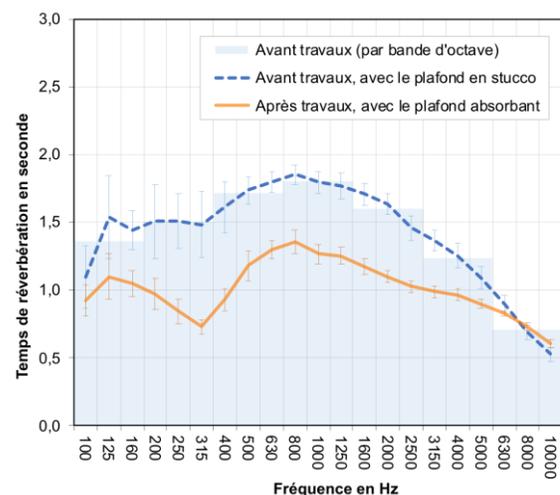


Figure 1: Graphique comparatif des temps de réverbération avant et après la mise en œuvre du traitement du plafond.

* jean-philippe.migneron.1@ulaval.ca

† frank.saavedra.1@ulaval.ca

‡ jean-gabriel.migneron@arc.ulaval.ca

• andre.potvin@arc.ulaval.ca



Figure 2: Vue du chantier durant la réalisation du correctif.

Durant le processus d'analyse, au moins une quinzaine de scénarios d'intervention ont fait l'objet de projections de manière à trouver un compromis acceptable. L'option retenue consistait à pulvériser le plafond existant avec un nouvel enduit à base de cellulose d'une épaisseur de 25 mm. Selon les données techniques disponibles, la modélisation des performances anticipait une atténuation moyenne des niveaux sonores de l'ordre de 5 dB, réduisant ainsi le TR_{60dB} vers une cible de 0,5 s. Avec la collaboration du fournisseur et de l'installateur, le chantier a pu être réalisé durant un vendredi de congé pédagogique, soit en milieu d'année scolaire. La Figure 2 montre les travaux en cours d'exécution. Il est à remarquer que la mise en place des protections des surfaces non traitées a été une tâche aussi importante que la pulvérisation elle-même.

Relativement à l'évaluation des performances après l'achèvement des travaux, il a été possible de mesurer à nouveau les temps de réverbération dans le corridor traité. Il s'est alors avéré que le TR_{60dB} moyen demeurait de l'ordre de la seconde. Quelques hypothèses ont été formulées afin d'expliquer l'écart ainsi observé, il a été notamment supposé que les coefficients d'absorption présentent une incertitude significative en fonction de la variabilité de la pulvérisation.

3.2 Appréciation des usagers

Bien que la réduction de la réverbération ait été moins importante qu'anticipée, les élèves du secteur primaire de l'École St-François ont eu l'agréable surprise le lundi matin d'entendre une ambiance plus calme dans le corridor ainsi insonorisé. Les usagers ont alors qualifié l'intervention comme une remarquable amélioration, permettant ainsi de meilleures interactions en classe et dans le corridor.

4 Discussion

En contrôle du bruit, la norme ANSI/ASA S12.60 fournit depuis plus d'une dizaine d'années des lignes directrices permettant d'améliorer les qualités des espaces d'enseignement [1]. Néanmoins, il convient de mettre en parallèle les performances suggérées avec l'ensemble des autres aspects à considérer dans l'optimisation des améliorations, car les cadres de vie scolaire doivent ultimement être fonctionnels, confortables, agréables, appropriables et durables.



Figure 3: Vue du corridor après les travaux d'amélioration.

Aussi, l'exemple de l'École St-François paraît un reflet relativement typique des bâtiments d'enseignement construits avant les années 1990, lesquels présentent souvent des lacunes en ce qui touche aux ambiances intérieures comme l'éclairage, la qualité de l'air ou l'acoustique. En sachant que le parc scolaire québécois majoritairement construit entre 1948 et 1973 devra être rénové afin de prolonger la durée de vie utile des quelque 3300 écoles publiques existantes, le projet Schola a été lancé en 2018. Après avoir rassemblé un inventaire du cadre bâti actuel, l'équipe multidisciplinaire cherche maintenant à proposer une plateforme d'aide décisionnel permettant d'assister les intervenants dans le cadre de futurs travaux d'optimisation du potentiel des différents milieux d'enseignement [2]. La démarche préconisée par Schola comporte 3 volets : comprendre l'école et ses enjeux du point de vue des utilisateurs, particulièrement les étudiants; évaluer l'état des lieux avec des outils diagnostiques qui incluent de surcroît des questions portant sur le mobilier, les équipements intérieurs et extérieurs, en plus de l'ergonomie; puis toutes les facettes de conception des rénovations avec l'élaboration de programmes fonctionnels et techniques plus adaptés aux besoins préalablement identifiés. Il est donc espéré que la plateforme aidera la communauté à partir des prochains mois.

Remerciements

Les travaux d'amélioration mentionnés n'auraient pas pu être réalisés sans les contributions du Fonds philanthropique Martin Lafrance, de la Fondation du Centre Psycho-Pédagogique de Québec, de même que la compagnie SOPREMA. Le projet Schola est quant à lui financé par le Gouvernement du Québec.

Références

- [1] ANSI/ASA S12.60/Part 1-2010, Acoustical Performance Criteria, Design Requirements, and Guidelines for Schools, Part 1: Permanent Schools, Acoustical Society of America, 2014.
- [2] C. Després, C. Coté, M. De Blois, C. Demers, M. Doyle, F. Dufaux, C. Gagnon et al. "L'ABC de la rénovation scolaire. Guide de planification immobilière pour les écoles primaires publiques du Québec, Fascicule A", Schola, Université Laval, 2021 (schola.ca).