

7^{ème} Journée d'Architecture et de Physique Urbaine

Urban Physics Joint Laboratory

PROGRAMME DE LA JOURNÉE

10H00	Soutenance de thèse <i>Mesure et Simulation Acoustiques en milieu urbain</i> Inès de Bort
10H45	Questions du jury et délibération
12H30	Buffet – Cocktail
14H30	Conférence <i>La ville au XXI^{ème} siècle</i> Benoit Beckers
15H00	Conférence <i>La surface efficace d'enveloppe pour visualiser et calculer les apports solaires en milieu urbain</i> Raphaël Compagnon
15H40	Pause café
16H00	Conférence <i>Petite Histoire de l'Acoustique Urbaine</i> Judicaël Picaut
16H40	Clôture

ADRESSE

ISA BTP - Bâtiment ISA LAB - Amphi 007
Allée du Parc Montaury
64600 Anglet (France)

CONTACT

benoit.beckers@univ-pau.fr



AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE

Madame Inès DE BORT

Candidate au Doctorat de Génie civil,
de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

Soutiendra publiquement sa thèse intitulée :
Mesure et simulation acoustiques en milieu urbain.

Dirigée par Monsieur BENOIT BECKERS

le 29 septembre 2023 à 10h00
Lieu : ISALAB, 1, allée du Parc Montaury 64600 Anglet
Salle : à déterminer

Composition du jury :

M. BENOIT BECKERS, Professeur des universités	Université de Pau et des Pays de l'Adour	Directeur de thèse
M. Maarten HORNIKX, Professor	Eindhoven University of Technology	Rapporteur
M. Judicaël PICAUT, Directeur de recherche	Université Gustave Eiffel	Rapporteur
M. Raphaël COMPAGNON, Professeur	Haute Ecole d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg	Examineur

Résumé :

Dans cette thèse, nous proposons une méthode d'aide à la conception acoustique applicable à plusieurs échelles, allant de la salle de cours à la ville entière. Pour ce faire, nous avons développé une méthode de lancer de rayons qui permet de suivre les réflexions multiples du son dans des scènes 3D complexes. En acoustique des salles, les deux enjeux les plus courants consistent à déterminer la disposition idéale d'une certaine quantité d'absorbant acoustique et à orienter des panneaux réfléchissants dans les salles trop réverbérantes. Les paramètres acoustiques historiquement utilisés (niveau sonore, temps de réverbération, clarté) permettent de détecter les zones du public où le confort acoustique n'est pas assuré. En revanche, ils ne permettent pas toujours d'identifier les surfaces de la scène qu'il faut modifier. Dans la première application de la thèse, nous proposons un nouveau graphique panoramique qui synthétise les directions d'arrivée des réflexions multiples, sur l'ensemble des récepteurs qui constituent l'audience. Ce graphique a permis de trouver l'emplacement idéal de panneaux absorbants dans une salle de cours, et d'améliorer la forme d'un faux plafond acoustique à l'intérieur d'une chapelle. Les résultats montrent que les solutions identifiées améliorent significativement les valeurs de clarté dans les deux cas. Dans la salle de cours, le résultat a été vérifié par la mesure en présence d'un public. Dans la chapelle, un autre graphique basé sur le même principe a été utilisé pour étudier l'effet d'enveloppement acoustique (énergie latérale). En milieu urbain, les nuisances sonores ont un impact très important sur le confort et la santé des habitants. Outre la présence de nombreuses sources de bruit, les réflexions multiples entre les façades des bâtiments contribuent à l'augmentation du niveau sonore ambiant. Dans la seconde application de la thèse, nous proposons de traiter la conception d'une ville comme celle d'une salle de concert, en étudiant le rôle de la forme des bâtiments sur la propagation des réflexions sonores. Pour cela, nous inversons le graphique panoramique proposé dans la première application afin de représenter la multiplicité, non plus des récepteurs, mais des sources sonores. Le résultat peut alors se comparer à la mesure du champ par caméra acoustique. L'étude porte sur Pasaia, une petite ville portuaire du pays basque espagnol qui présente différents motifs urbains : un centre historique, de hautes tours, un port, des rues piétonnes étroites et de grandes voies de circulation. La mesure par caméra acoustique et la simulation par lancer de rayons ont permis d'identifier trois configurations urbaines distinctes. A partir de ce constat, la simulation est utilisée pour proposer différents scénarii de modification de la forme de la ville afin de réduire le niveau sonore sur les façades les plus exposées. Grâce à la simulation par lancer de rayons et à la représentation spatiale des réflexions multiples, soit sur plusieurs récepteurs soit à partir de plusieurs sources, il est possible de guider la conception de la forme et des matériaux, quelle que soit la géométrie de la scène, et de contribuer à l'approche pluridisciplinaire de la Physique Urbaine.