

Impact des effets micro-météorologiques sur la propagation acoustique en milieu urbain (EM2PAU)

Financement

Région des Pays de La Loire

Date

2008-2012

Pilote

Ifsttar (LAE)

Partenaires

Ecole Centrale de Nantes

Université du Maine

CSTB

Labellisation

IRSTV

PGCO

Montant total du projet

213 941€

Montant subvention Ifsttar

65 264€

Contact Ifsttar (LAE)

Judicaël PICAUT

Judicael.Picaud@ifsttar.fr

Tél. 02 40 84 57 89



Contexte

De toutes les nuisances présentes en ville, le bruit est la pollution la plus fréquemment citée : 54% des ménages français se déclarent gênés par le bruit lorsqu'ils sont chez eux, 28% le sont souvent et 26% de temps en temps. Pour toutes ces raisons, la législation en matière de lutte contre le bruit s'est très nettement durcie. La directive européenne 2002/49/CE sur l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement impose notamment aux grandes agglomérations d'établir des cartes de bruit stratégiques.

Objectifs

L'objectif de ce projet de recherche est d'améliorer les méthodes de prévision acoustique utilisées pour constituer ces cartes de bruit, en se proposant d'évaluer les interactions entre les effets micro-météorologiques et la propagation acoustique dans une rue.

Résultats attendus

Les résultats attendus concernent principalement la mise en évidence de l'influence de la micro-météorologie (notamment le vent) sur la propagation sonore à l'échelle d'une rue et l'intégration de ses effets dans des codes de calcul de prévision acoustique pour le milieu urbain.

Méthodologie

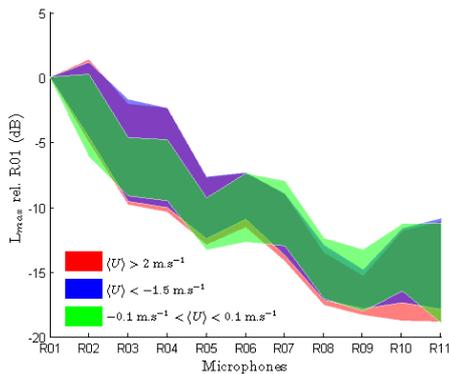
Ce projet de recherche repose pour une part importante sur des campagnes de mesures, grâce à des mesures sur des maquettes de rues, soit en laboratoire (dans des salles d'essai acoustiques et dans une soufflerie aérodynamique), soit en milieu extérieur, ainsi que des mesures dans des sites réels. L'objectif de ces mesures est double : évaluer l'influence des processus micro-météorologiques sur la propagation sonore dans les rues, et valider les approches numériques et théoriques qui auront été développées pour intégrer ces phénomènes.

Phases du projet

Le projet s'articule autour de 3 phases : (1) à établir un état des connaissances sur les aspects « micro-météorologie urbaine » et « bruit-météo », (2) à évaluer expérimentalement l'influence des effets micro-météorologiques sur la propagation acoustique en milieu urbain, (3) à intégrer ces effets micro-météorologiques dans les modèles de prévision acoustique et à valider le comportement de ces modèles.



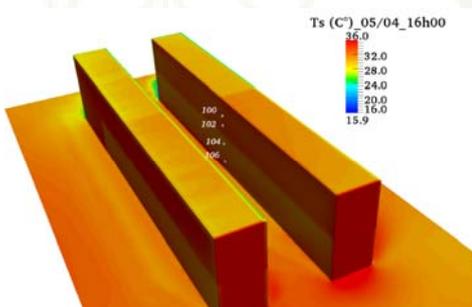
Maquette de rue (échelle 1/2), en milieu extérieur (site de l'Ifsttar Nantes)



Variabilité du niveau sonore maximum dans l'axe de la rue en fonction de la vitesse axiale du vent.



Maquette de rue (échelle 1/20) en soufflerie (veine PIV de l'ECN)



Simulation numérique de la température de surface (ECN)

Résultats

Le travail expérimental mené dans le cadre de ce projet de recherche, notamment avec la mise en place d'une maquette de rue à l'échelle 1/2 instrumentée pour des mesures simultanées « bruit » et « météo », a permis d'obtenir un certain nombre de résultats. Les mesures de propagation ont ainsi montré une forte fluctuation des niveaux sonores et d'indicateurs acoustiques temporels (réverbération), en raison des variations des conditions micro-météorologiques, et notamment le vent dans la rue.

Par ailleurs, les mesures micro-météorologiques réalisées dans la maquette ont permis de valider un modèle de couplage micro-météorologique, en vérifiant la capacité du modèle à déterminer correctement les processus de transferts thermo-radiatifs et l'écoulement d'air dans une rue.

Enfin, plusieurs modèles de prévision acoustique ont été adaptés afin d'intégrer les effets micro-météorologiques, d'abord sous une forme simple (en considérant une vitesse du son fonction des conditions météorologiques, à travers l'utilisation d'une célérité effective « idéalisée »), puis sous la forme de champs de vent et de température.

En complément, le projet EM2PAU a permis d'établir une base de données « bruit-météo » à partir des mesures sur maquette, qui pourra être très largement utilisée dans l'avenir par la communauté scientifique, qu'elle soit en lien avec la climatologie urbaine ou avec l'acoustique urbaine.

Références

B. Gauvreau, I. Calmet, J.-F. Sini, J.-M. Rosant, Étude bibliographique « Bruit » et « Météo » en milieu urbain. Rapport Contrat EM2PAU Phase 1 (87 pages), Ifsttar, École Centrale de Nantes, juin 2012.

B. Gauvreau, J. Picaut, L. Perret, T. Piquet, J.-M. Rosant, G. Guillaume, C. Ayrault, Études expérimentales « Bruit » et « Météo » dans des maquettes de rue, Rapport Contrat EM2PAU Phase 2 (198 pages), Ifsttar, École Centrale de Nantes, Université du Maine, juin 2012.

J. Picaut, G. Guillaume, B. Lihoreau, A. Pelat, C. Ayrault, Modèles de propagation acoustique pour le milieu urbain et intégration des effets micro-météorologiques. Rapport Contrat EM2PAU Phase 3 (75 pages), Ifsttar, Université du Maine, juin 2012.

J. Picaut, B. Gauvreau, M. Bérengier, I. Calmet, L. Perret, J.-M. Rosant, J.-F. Sini, T. Piquet, G. Guillaume, B. Lihoreau, A. Pelat, C. Ayrault, Projet EM2PAU, « Influence des effets micro-météorologiques sur la propagation acoustique en milieu urbain » Synthèse finale. Synthèse Contrat EM2PAU (54 pages), Ifsttar, École Centrale de Nantes, Université du Maine, juin 2012.