



UMR Acoustique Environnementale

(Université Gustave Eiffel – CEREMA)

PROPOSITION DE STAGE 2021

Sujet de stage

Modélisation numérique des paysages sonores urbains

Niveau recommandé

Master (M2) Master (M1) Ingénieur Licence Bac + 2

Compétences requises

Acoustique environnementale, urbanisme, géomatique, géographie ; Bonnes notions en programmation scientifique ; Connaissance des systèmes d'information géographique (SIG) ;

Description

La part des personnes vivant en ville ne cesse d'augmenter et on estime qu'en 2050 près de 66% des 9,5 milliards d'habitants que comptera la planète habiteront la ville. L'environnement sonore y joue un rôle prépondérant pour la santé ou encore la qualité de vie d'un habitant et des liens forts existent entre les ambiances sonores et les affects, les émotions ou encore l'identité liée à des lieux. La loi bruit 1992 puis la directive européenne 2002 ont été des éléments importants de la prise en compte du bruit par les états et les acteurs territoriaux, mais ces approches réglementaires se limitent à des indicateurs simples de l'environnement sonore : niveau sonore moyenné lorsqu'il dépasse un certain seuil, calculé uniquement pour quelques sources considérées comme gênantes ou nuisibles dans le but de les réduire ou de les maîtriser.

Le concept de « paysage sonore » a été introduit, dans les années 70, par Murray Schafer, et connaît un certain essor depuis 20 ans dans la communauté de l'acoustique environnementale. Un consensus mène maintenant à le définir comme « l'environnement acoustique tel qu'il est perçu ou expérimenté ou compris par un individu ou un groupe social dans un contexte ». Cette approche reconnaît la complexité à la fois de l'environnement acoustique (l'étude du paysage sonore est toujours multi-sources et intègre les dynamiques temporelles) et de ses modes de perception. Cependant, encore très peu d'outils et de méthodes d'analyse, de description ou de représentation du paysage sonore sont mis en pratique. Cela pourrait pourtant permettre une approche plus globale des environnements sonores, pour tendre vers une prise de décision à la fois plus en amont et plus pertinente lors de l'aménagement ou du réaménagement urbain, associant différents acteurs de la ville : usagers, habitants, concepteurs, aménageurs, décideurs.

L'objectif de ce stage est de se focaliser sur les représentations multi-sources et dynamique des environnements sonores. Cette approche nécessite à la fois d'identifier les sources influentes sur nos perceptions, de modéliser leur localisation et leur activité, mais aussi les caractéristiques de leur émission sonore (spectre, signature temporelle, directivité, etc.). A terme, des questions de recherche pourraient ainsi être explorées par la méthode et les outils proposés, comme l'étude de l'intelligibilité de la voix parlée

dans l'espace (i.e. à quels endroits de la ville le dialogue est-il entravé ?) ou encore la distance à laquelle certaines sources sonores (e.g. chants d'oiseaux) peuvent être entendues/détectées par un passant, un riverain.

L'UMRAE et le laboratoire Lab-STICC sont à l'initiative de l'outil NoiseModelling. Il s'agit d'un logiciel open-source conçu pour produire des cartes de bruit environnemental sur de très grandes zones urbaines. A travers le stage, vous contribuerez à cet outil. Il sera le support technique de vos développements méthodologiques.

Les objectifs du stage sont les suivants :

- réaliser une analyse bibliographique concernant la classification des sources d'intérêt, le recensement des spectres sonores de ces sources, etc. *;
- réaliser une étude préliminaire des liens entre indicateurs morphologiques urbains et la présence des sources, de manière à permettre une localisation des sources dans l'espace *;
- implémenter sous le logiciel NoiseModelling des outils pour appliquer la méthode proposée ;
- confronter les résultats de la modélisation à deux bases de données de la présence de sources perçues dans la ville de Nantes et de Paris d'ores-et-déjà disponibles.

* Ces deux premiers objectifs pourront notamment s'appuyer sur les travaux effectués en 2017 par Léo Jacquesson lors d'un stage Master 2 VEU au sein du laboratoire.

La thématique du stage pourra donner lieu à une thèse de doctorat à la rentrée 2021-2022 (sous réserve d'obtention d'un financement).

Quelques références :

- Pierre Aumond, Arnaud Can, Léo Jacquesson, Catherine Lavandier. Modélisation stochastique pour la production de cartes de bruit multi-sources.. 14ème Congrès Français d'Acoustique, Apr 2018, Le Havre, France / Aumond, Pierre, Léo Jacquesson, and Arnaud Can. "Probabilistic modeling framework for multisource sound mapping." *Applied Acoustics* 139 (2018): 34-43.
- Aumond, Pierre, Nicolas Fortin, and Arnaud Can. "Overview of the Noise Modelling open-source software version 3 and its applications." - <https://noise-planet.org/noisemodelling.html>

Lieu du stage

Univ. Eiffel – Lyon-Bron (25, avenue François Mitterrand, Case24, Cité des mobilités, F-69675 Bron Cedex)

Univ. Eiffel – Nantes (route de Bouaye, CS4, F-44344 Bouguenais Cedex)

Cerema – Strasbourg (11, rue Jean Mentelin, Strasbourg-Koenigshoffen, F-67035 Strasbourg)

Durée du stage (les dates et durée peuvent être adaptées)

Contact

Date de début : 01/03/2021

Date de fin : 27/08/2021

Durée : 6 mois

M. Pierre AUMOND

pierre.aumond@univ-eiffel.fr

Tél. +33 2 40 84 59 03

Gratification

Indemnité équivalente à 15% du plafond horaire de la Sécurité Sociale, pour un organisme public
<https://www.service-public.fr/simulateur/calcul/gratification-stagiaire>