

Offre de projet de maîtrise

Sujet : Exposition au bruit routier des cyclistes

Programme : Maîtrise en géomatique appliquée (type recherche)

Direction de recherche : Philippe Apparicio et Olivier Robin

Date de début : automne 2025

Lieu : Département de Géomatique appliquée, Université de Sherbrooke, Campus principal

Description du sujet

L'exposition au bruit est considérée comme l'une des principales nuisances limitant l'adoption du vélo utilitaire en ville. Durant les dernières années, nous avons développé une approche de collecte extensive novatrice, dénommée *collecte de données extensive et mobile à vélo*, pour capturer à une échelle fine les variations temporelles et spatiales de la multiexposition au bruit et aux polluants atmosphériques des cyclistes dans une ville donnée (Apparicio *et al.*, 2020, 2021; Gelb et Apparicio, 2019, 2021, 2022). Toutefois, l'évaluation de l'exposition au bruit reste encore un défi majeur.

Premièrement, la quasi-totalité des études sur l'exposition au bruit des cyclistes utilise uniquement un niveau sonore équivalent pondéré qui donne une valeur moyenne d'exposition sur une durée déterminée ($L_{Aeq,1sec}$, $L_{Aeq,30sec}$ ou $L_{Aeq,1min}$). D'autres indicateurs permettraient de décrire l'exposition au bruit dans toute sa complexité : indicateurs statistiques, événementiels et dynamiques, analyse de la nature spectrale et temporelle du signal acoustique.

Deuxièmement, une multitude de méthodes sont utilisées pour construire des cartes d'exposition relative au bruit (régression linéaire, modèles généralisés additifs, algorithmes d'apprentissage automatique comme les forêts aléatoires, XGBoost et LightGBM). De nouvelles approches comme les réseaux neuronaux sur un graphe semblent aussi prometteuses.

Objectifs de recherche

L'objectif général du projet est de développer une méthodologie rigoureuse pour évaluer l'exposition au bruit des cyclistes dans une ville donnée avec des vélos instrumentés de sonomètres et de GPS et pour produire des cartes d'exposition pour l'ensemble d'une ville. Plus spécifiquement, il s'agira de :

- Identifier les indicateurs acoustiques pertinents pour décrire l'exposition au bruit routier dans toute sa complexité.
- Réaliser une collecte de données extensive à vélo avec plusieurs personnes participantes à Montréal ou à Sherbrooke.
- Construire des cartes d'exposition au bruit pour l'ensemble de la ville à l'étude à partir de modèles prédictifs d'apprentissage automatique (XGBoost, LightGBM ou autres).

Équipe et environnement de travail

La personne étudiante sera dirigée par Philippe Apparicio (Département de géomatique appliquée) et codirigé par Olivier Robin (Faculté de génie). Le projet s'inscrit dans le cadre d'un projet financé par le Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et Génie du Canada (CRSNG) intitulé *La pratique du vélo utilitaire en ville : approches multidimensionnelles et multiméthodes*. En se joignant à cette équipe, la personne étudiante aura ainsi accès à des expertises

disciplinaires et méthodologiques variées. Elle aura aussi accès à l'ensemble des équipements (sonomètres, GPS, vélos, etc.) du laboratoire *VeloLabE-Urbain* (VÉLOs LABoratoires sur la multiExposition en milieu URBAIN).

Financement

Bourse de maîtrise 27 000 \$ (minimum) par année durant deux ans.

La personne étudiante s'engagera à soumettre son dossier aux concours de bourses de formation des grands organismes subventionnaires.

Profil recherché

- Formation en génie (acoustique), géomatique, géographie, études urbaines, urbanisme, génie ou toute autre discipline appropriée.
- Expertise ou fort intérêt pour le domaine de l'acoustique.
- Expérience ou intérêt marqué pour les SIG et la programmation (Python ou R).
- Un atout : être passionné-e de vélo.

Renseignements sur le projet

Philippe Apparicio (philippe.apparicio@usherbrooke.ca)

Olivier Robin (olivier.robin@usherbrooke.ca)

Références

Apparicio, P., Gelb, J., Jarry, V. et Lesage-Mann, É. (2021) Cycling in one of the most polluted cities in the world: Exposure to noise and air pollution and potential adverse health impacts in Delhi. *International Journal of Health Geographics*, vol. 20, n°1, p. 18.

Apparicio, P., Gelb, J., Jarry, V., Lesage-Mann, É. et Debax, S. (2020) Exposition des cyclistes à la pollution sonore et atmosphérique à Lyon, France. *L'Espace géographique*, vol. 49, n°3, p. 250-268.

Gelb, J. et Apparicio, P. (2019) Noise exposure of cyclists in Ho Chi Minh City: A spatio-temporal analysis using non-linear models. *Applied Acoustics*, vol. 148, p. 332-343.

Gelb, J. et Apparicio, P. (2021) Cyclists' exposure to atmospheric and noise pollution: a systematic literature review. *Transport Reviews*, vol. 41, n°6, p. 742-765.

Gelb, J. et Apparicio, P. (2022) Cyclists' exposure to air and noise pollution, comparative approach in seven cities. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, vol. 14, p. 100619.