

M2 SOAC: Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM UMR 3589, Météo-France/CNRS)

Titre du stage : Quantification de l'îlot de chaleur urbain à l'aide des données participatives Netatmo

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Robert Schoetter, Chargé de recherche du développement durable

Adrien Napoly, Ingénieur des travaux de la météorologie

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

+33561079723 ; robert.schoetter@meteo.fr

+33561079384 ; adrien.napoly@meteo.fr

Sujet du stage :

Les villes influencent le climat local suite aux différences des bilans d'énergie, d'humidité et de quantité de mouvement entre les espaces urbains et ruraux. Le phénomène le mieux analysé est celui de l'îlot de chaleur urbain (ICU) qui peut atteindre 5 à 10 K. Il amplifie les impacts du réchauffement climatique global et régional et il est désormais nécessaire d'implémenter des stratégies de mitigation et d'adaptation dans les zones urbaines. La modélisation numérique s'impose pour quantifier l'effet de ces stratégies. Néanmoins, elle est soumise à de nombreuses incertitudes liées par exemple aux méthodes numériques et aux paramétrisations utilisées. Suite à la pénurie d'observations, il n'est pour le moment pas possible d'évaluer les simulations numériques du climat urbain pour n'importe quelle ville donnée. Les stations des services météorologiques situées sur les aéroports ne sont pas représentatives des centres urbains.

La recrudescence de données participatives comme celles du réseau Netatmo

(<https://weathermap.netatmo.com/>) ouvre une opportunité intéressante pour quantifier les conditions météorologiques pour n'importe quelle ville en France et au-delà. Les données participatives sont en général de moindre qualité que celles des services météorologiques (Bell et al., 2015), mais le grand nombre de stations permet de ne retenir que celles dont la qualité est jugée suffisante. Le potentiel des données participatives a été démontré par des études récentes comme celle de Meier et al. (2017) sur Berlin. La problématique principale consiste à bien filtrer les stations non-fiables (par exemple celles exposées au soleil, installées à l'intérieur des maisons, etc.). Napoly et al. (2018) ont développé une méthode de filtrage des données de température de Netatmo qui ne nécessite pas d'observation externes.

Le stage s'inscrit dans la suite des travaux de Napoly et al. (2018). Le but principal est de quantifier les intensités d'ICU calculées à partir des données d'opportunité Netatmo en fonction des types de temps et de la ville en question. L'étude sera réalisée sur trois villes pour lesquelles des jeux de stations de référence sont disponibles (Berlin, ~10 stations ; Toulouse, ~20 stations ; Dijon, ~50 stations). Pour ces villes, la distribution spatiale de la température sera évaluée en fonction de la situation météorologique et l'heure du jour. En effet, les stations Netatmo ont typiquement un biais chaud mais qui pourrait varier en fonction de ces paramètres. Selon les résultats obtenus, la méthodologie de filtrage de ces données sera adaptée, et des corrections de biais pourraient être appliquées. Dans le cas d'un avancement rapide sur les points précédents, les données Netatmo pourraient être utilisées pour évaluer les résultats de simulations d'ICU réalisées avec le modèle à moyenne échelle Méso-NH pour une sélection de plus de 40 villes françaises dans le cadre du projet MapUCE (<http://mapuce.orbisgis.org/>). Ceci est réalisable du fait que Météo-France dispose déjà du jeu de données Netatmo de l'année 2017 pour toute la France.

Le/la candidat/e devra être à l'aise avec la manipulation de jeux de données et un langage de programmation du type R ou Python.

Bibliographie

Bell, S., D. Cornford et L. Bastin, 2015 : How good are citizen weather stations ? Addressing a biased opinion. *Weather*, 70, 75-84.

Meier, F., D. Fenner, T. Gassmann, M. Otto et D. Scherer, 2017 : Crowdsourcing air temperature from citizen weather stations for urban climate research. *Urban climate*, 19, 170-191.

Napoly, A., T. Gassmann, F. Meier et D. Fenner, 2018 : Development and application of a statistically-based quality control for crowdsourced air temperature data. *Frontiers in Earth Science*, 6 (118), 1-16.

