

Titre : Évaluation microclimatique des mesures d'adaptation de l'environnement urbain aux contraintes du réchauffement climatique

Mots clés : Adaptation, Surchauffe urbaine, Evaluation, Microclimat, Température moyenne radiante, Confort thermique

Résumé : Les changements climatiques augmentent la vulnérabilité des environnements urbains, exposant une population croissante à des risques accrus. Face à l'urbanisation rapide et à l'intensification des aléas climatiques, notamment les épisodes de chaleur intense qui exacerbent la surchauffe urbaine, l'adaptation devient impérative. Intégrer des solutions pour lutter contre cette surchauffe urbaine constitue un défi majeur pour les acteurs de l'aménagement urbain, qui s'appuient de plus en plus sur des outils de simulation du microclimat, principalement issus du milieu académique, pour orienter leurs décisions. Cependant, la validation de ces outils, en particulier pour la température moyenne radiante (Tmrt), est essentielle pour assurer une évaluation fiable du confort thermique et la mise en œuvre de solutions adaptées dans les projets urbains.

Cette thèse vise à fiabiliser l'évaluation des solutions pratiques d'adaptation des environnements urbains aux crises climatiques en se concentrant sur la validation des trois modèles de simulation numérique les plus couramment utilisés dans l'évaluation de la surchauffe urbaine à l'échelle du quartier. Cette validation repose sur des bases de données issues de campagnes in situ antérieures, complétées par une nouvelle campagne expérimentale réalisée dans le cadre de ce travail. Les performances de ces modèles ont été analysées, des propositions d'amélioration ont été formulées, et des recommandations sont adressées aux utilisateurs, notamment aux sociétés d'ingénierie et de conseil, pour une meilleure exploitation et une évaluation quantitative des bénéfices des solutions d'adaptation à la surchauffe urbaine.

Title : Microclimatic Assessment of Urban Environmental Adaptation Strategies to Climate Warming Challenges.

Keywords : Adaptation, Urban Overheating, Evaluation, Microclimate, Mean Radiant Temperature, Thermal Comfort

Abstract : Climate change increases the vulnerability of urban environments, exposing a growing population to heightened risks. In response to rapid urbanization and the intensification of climate-related hazards—particularly extreme heat events that worsen urban overheating—adaptation becomes essential. Integrating solutions to mitigate urban overheating represents a major challenge for urban planners, who are increasingly relying on microclimate simulation tools, primarily developed in academic settings, to inform their decisions. However, validating these tools, especially regarding mean radiant temperature (Tmrt), is essential for ensuring a reliable assessment of thermal comfort and implementing appropriate solutions in urban projects.

This thesis aims to enhance the reliability of practical adaptation solution assessments for urban environments facing climate crises by focusing on validating the three most commonly used numerical simulation models for evaluating urban overheating at the neighborhood scale. This validation is based on datasets from previous in-situ campaigns, complemented by a new experimental campaign conducted as part of this work. The performance of these models has been analyzed, improvement proposals have been formulated, and recommendations are addressed to users, particularly engineering and consulting firms, to better exploit and quantitatively evaluate the benefits of urban overheating adaptation solutions.