

Atténuer les îlots de chaleur urbain par une irrigation optimale de la végétation urbaine : approche expérimentale et numérique

Nom et prénom de la doctorante : Martina Garcia de Cezar

Contact : martina.garcia-de-cezar@inrae.fr

Période du doctorat : (08/11/2021– 11/2024)

Laboratoire de rattachement : INRAE UMR G-EAU, Montpellier

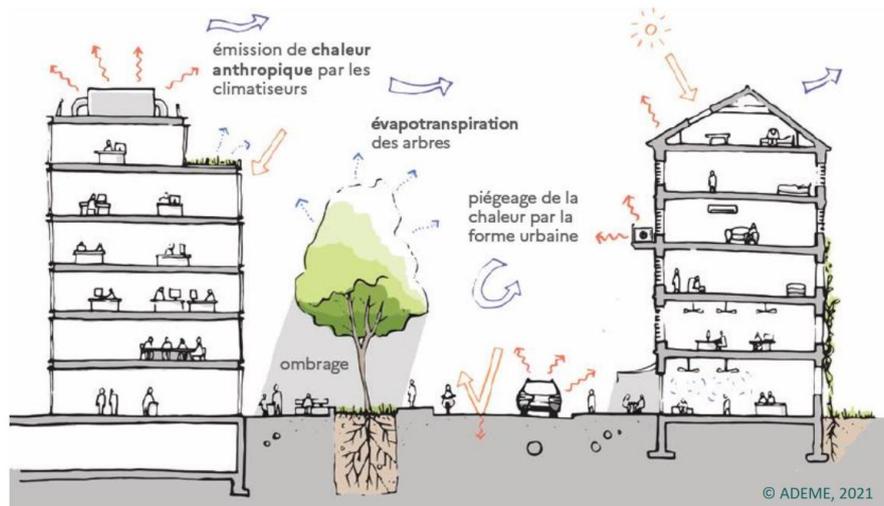
Direction de thèse : Séverine TOMAS (G-EAU, Montpellier), Bruno CHEVIRON (G-EAU, Montpellier), Laurent APRIN (IMT Mines d'Alès)

Partenariat/projet dans le cadre duquel s'inscrit la thèse : AgroParisTech, INRAE UMR G-EAU, IMT Mines d'Alès

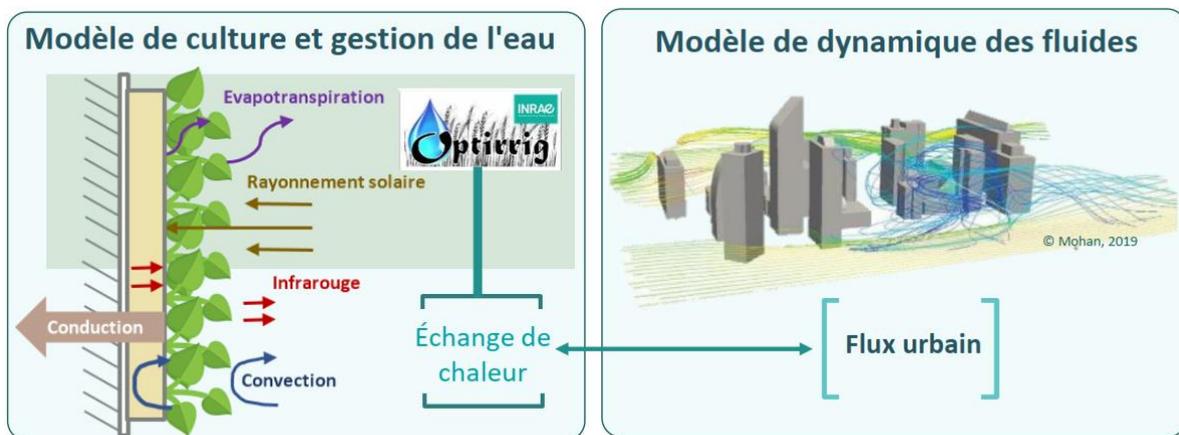
Financement : AgroParisTech

Résumé :

Les projections pour l'année 2100 montrent une augmentation potentielle des températures moyennes terrestres de 1.5 à 2°C, accompagnée d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur (IPCC 2018). Ces scénarios climatiques appellent à l'adaptation et à la mise en œuvre de solutions permettant la thermorégulation urbaine. Dans ce contexte, la thèse a pour objectif de documenter, analyser et modéliser la capacité des différentes stratégies d'irrigation et de végétalisation urbaines à modifier l'indice de confort thermique (mesure du ressenti, combinant température, humidité de l'air et exposition aux rayons du soleil). On se concentrera sur l'échelle (microclimatique) du canyon urbain, en abordant également l'échelle inférieure (voisinage immédiat de la végétation) voire l'échelle supérieure (advection des flux dans la ville). On se propose de décrire le système substrat- plante-microclimat urbain de manière intégrale et explicite : cartographier les flux de chaleur et d'eau, optimiser l'apport d'eau qui conditionne la réponse des plantes donc l'impact sur l'environnement, en étant un des leviers de la thermorégulation de la ville. Le modèle couplé construit (cf Figure) permettra d'aider à la prise de décision en matière de choix de végétalisation des villes, suivant diverses contraintes hydrauliques, thermiques, énergétiques et esthétiques pour contribuer à construire des villes plus résilientes.



La méthodologie choisie à cet effet est une modélisation multi-échelle qui sera validée par des données expérimentales. L'approche numérique est basée sur deux logiciels (couplage bidirectionnel) : Optirrig (UMR G-Eau, modèle de culture et gestion de l'eau) et un modèle de dynamique des fluides (CFD, Computational Fluid Dynamics), algorithme de haute résolution qui permet l'interprétation du monde multi-physique (radiatif, thermique, aérodynamique). Comme approche expérimentale, la première étape de compréhension des mécanismes et d'initialisation/validation de l'approche numérique aura lieu à l'échelle d'un pilote de canyon urbain, simple mais équipé de très nombreux capteurs (Site de Lavalette, Montpellier). La deuxième étape de validation du modèle et de compréhension sera effectuée à partir de données expérimentales provenant de sites réels, avec moins d'instrumentation.



Axe(s)/Domaine(s) d'applications(s) du réseau/TRL : Axe Risques / Domaine REUSE urbaine

Références bibliographiques :

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Global warming of 1.5°C, 2018. <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>.