

Offre de stage M2/PFE

Scénarios de déploiement d'ouvrages de gestion à la source à l'échelle de la métropole de Nantes : contraintes techniques et microclimatiques

Contexte

La prise en compte des changements climatiques et de l'urbanisation croissante dans nos pratiques, en lien avec la gestion de l'eau en ville, est primordiale pour les collectivités et donc dans le milieu académique et les bureaux d'étude (Fletcher et *al.*, 2013 ; Pörtner et *al.*, 2022). En effet, ces changements peuvent rendre les villes particulièrement vulnérables, en provoquant notamment des îlots de chaleur urbains ou des inondations (Bounoua et *al.*, 2015 ; Galiatsatou et *al.*, 2024). Des solutions existent (solutions fondées sur la nature (SfN), ouvrages de gestion à la source (OGS)), mais l'évaluation de leurs performances reste un enjeu (Bouzouidja et *al.*, 2021).

Ces solutions sont diverses : elles s'appuient sur les processus de stockage en surface ou en sous-terrain, d'infiltration ou d'évapotranspiration. Elles peuvent être techniques ou plus naturelles et connectées ou non au système d'assainissement.

L'Université Gustave Eiffel (laboratoire Eau & Environnement), le Cerema (Equipe Team) et l'Université de Technologie de Compiègne (Laboratoire AVENUES) collaborent pour développer une méthodologie de construction de scénarios de déploiement de ces solutions d'adaptation (Chavez, 2024 ; Kleczewski, 2025) (Figure 1). Cette méthodologie s'appuie sur l'analyse des documents réglementaires du territoire étudié, Nantes Métropole.

A l'issue du stage, de nouvelles cartographies du potentiel d'implantation des 32 solutions étudiées seront produites. Elles viendront affiner les cartographies existantes (Chavez, 2024 ; Kleczewski, 2025). Ces nouvelles cartographies contribueront à la construction de scénarios de déploiement des OGS, dans le cadre de la thèse de Cyril Kleczewski (2025 – 2028).

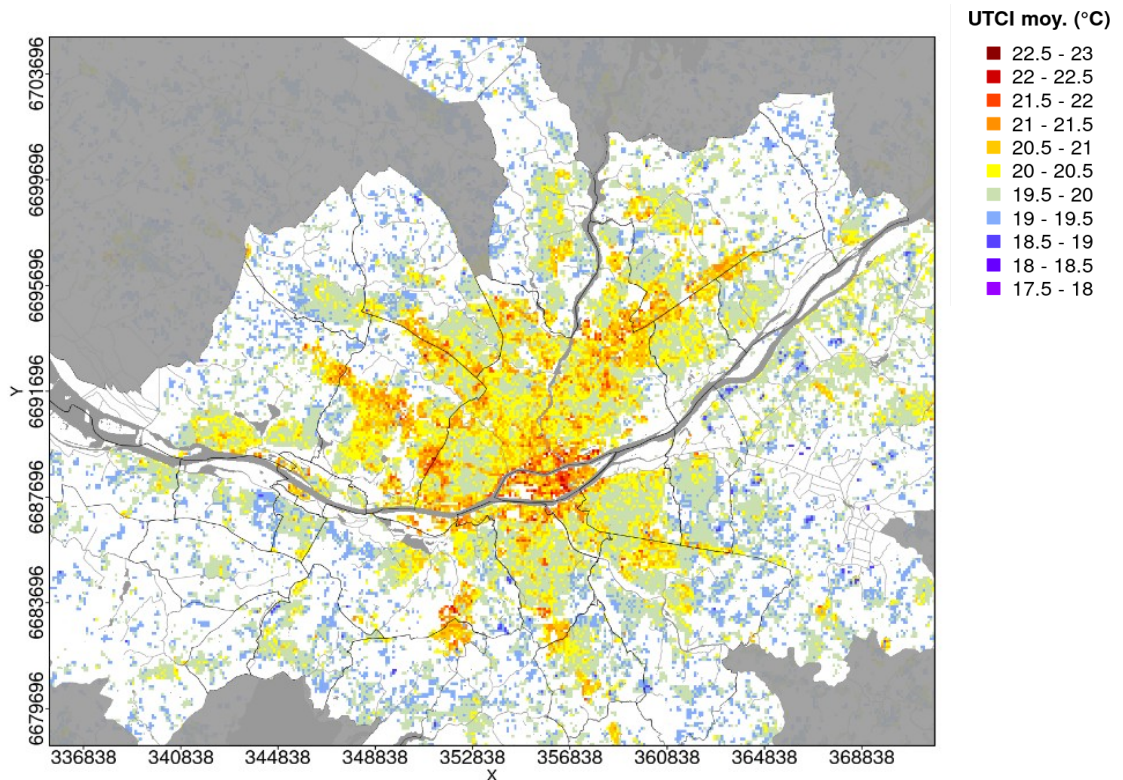


Figure 2 Cartographie de la température ressentie en moyenne lors d'une journée d'été sur la période 2008-2022

Lieu du stage

Le stage sera positionné au Laboratoire Eau & Environnement¹, sur le site de Bouguenais, près de Nantes.

Prérequis

Le·a candidat·e doit être en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur. Des connaissances en hydrologie urbaine ou en urbanisme réglementaire seront appréciées. Une maîtrise des outils SIG serait un plus. L'expérience d'outils d'analyse de données tels que R, python ou MatLab/SciLab sera utile.

Gratification et durée

Au taux en vigueur au moment du stage soit environ 650€/mois pendant 5 à 6 mois selon les contraintes de la formation.

¹ <https://ee.univ-gustave-eiffel.fr/>

Candidature

Le·a candidat·e doit envoyer son CV avec une lettre (ou un mail) de motivation à Cyril KLECZEWSKI cyril.kleczewski@univ-eiffel.fr et Katia CHANCIBAULT katia.chancibault@univ-eiffel.fr.

Références

Betou, F. Méthodologie pour l'étude d'impact hydro-climatique du changement climatique : modélisation numérique à l'échelle de la métropole nantaise. Ecole Doctorale Matière, Molécules, Matériaux et Géosciences, 2024

Bounoua, L. ; Zhang, P. ; Mostovoy, G. ; Thome, K. ; Masek, J. ; Imhoff, M. ; Shepherd, M. ; Quattrochi, D. ; Santanello, J. ; Silva, J. ; Wolfe, R. ; Toure, A. Impact of urbanization on US surface climate. Environmental Research Letters, 2015, 10. 10.1088/1748-9326/10/8/084010.

Bouzouidja, R.; Cannavo, P.; Bodénan, P.; Gulyas, à.; Kiss, M.; Kovacs, A.; Béchet, B.; Chancibault, K.; Chantoiseau, E.; Bournet, P.-E.; Bouzidi, R.; Guénon, R.; Lebeau, T.; Musy, M. & Rodriguez, F. How to evaluate nature-based solutions performance for microclimate, water and soil management issues - Available tools and methods from Nature4Cities European project results Ecological Indicators, 2021, 125, 16

Chavez, S. Quand les PLU(i) régulent la pluie : évaluation du potentiel des Plans Locaux d'Urbanisme pour intégrer la gestion des eaux pluviales à la source - le cas de Nantes Métropole. Ecole doctorale "Sciences pour l'Ingénieur" de l'Université Technologique de Compiègne, 2024

Fletcher, T.; Andrieu, H. & Hamel, P. Understanding, management and modelling of urban hydrology and its consequences for receiving waters: A state of the art Advances in Water Resources , 2013, 51, 261 – 279

Galiatsatou, P. ; Zafirakou, A. ; Nikoletos, I. ; Gkatzoura, A. ; Kapouniari, M. ; Katsoulea, A. ; Malamataris, D. ; Kavouras, I. Capacity Assessment of a Combined Sewer Network under Different Weather Conditions: Using Nature-Based Solutions to Increase Resilience, 2024, Water. 16. 2862. 10.3390/w16192862.

Kleczewski, C. Méthodologie d'élaboration semi-automatique de scénarios de déploiement de solutions d'adaptation à l'échelle d'une agglomération : application à Nantes Métropole. Master 2 mention Sciences de l'eau, parcours Hydrogéologie, hydro-biogéochimie, hydro-pédologie (HYDRO 3) de l'Université de Rennes., Master 2 mention Sciences de l'eau, parcours Hydrogéologie, hydro-biogéochimie, hydro-pédologie (HYDRO 3) de l'Université de Rennes., 2025

Pörtner, H.-O.; Roberts, D.; Tignor, M.; Poloczanska, E.; Mintenbeck, K.; Alegràa, A.; Craig, M.; Langsdorf, S.; Löschke, S.; Möller, V.; Okem, A. & Rama, B. (Eds.) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2022, Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change