

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM/GMME/VILLE

Titre du stage : **Simulation de l'impact du trafic routier lors d'une vague de chaleur sur Paris avec le modèle TEB**

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage : Valéry Masson et Gabriel Colas, chercheur au CNRM et chargé d'étude à la DSM

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

Gabriel Colas, gabriel.colas@meteo.fr

Valéry Masson, valery.masson@meteo.fr

Sujet du stage :

Sur Paris, la fréquentation des automobilistes est en diminution constante depuis 2002 mais atteint encore en moyenne plus de 4500 véhicules par heure sur le périphérique et 500 véhicules par heures intra-muros en 2023(1). Cette fréquentation peut avoir des effets sur la chaleur en ville et sur le confort thermique des habitants. De nombreux travaux s'intéressent à cet impact, qui reposent essentiellement sur la simulation simplifiée de la combustion du carburant qui libère de la chaleur en ville. Cet effet peut ensuite être intégré à des outils des simulations pour simuler cet effet sur toute la ville.

Cependant, une étude réalisée dans l'équipe Ville au CNRM en 2025 (2) mène à reconsidérer l'impact du trafic routier en ville. D'autres processus pourraient avoir un impact tel que le frottement des pneus sur la chaussée, l'ombre portée et le vent induit par les véhicules. Ces processus, ainsi qu'une représentation améliorée de la combustion de carburant des véhicules sont paramétrisés au sein du modèle de climat urbain TEB, inclus dans la plateforme de schémas de surface SURFEX.

Ainsi, nous proposons un stage de fin d'étude ambitieux avec pour objectif d'évaluer l'impact du trafic routier lors d'une vague de chaleur sur Paris avec le modèle TEB.

Le.a stagiaire devra alors:

- Valider l'impact du trafic routier en condition estivale sur des stations météo-routières (1 mois)

Des simulations SURFEX/TEB sur différents sites routiers seront réalisées, avec le forçage provenant des mesures des stations météorologiques routières ou de Météo-France proche. Les températures de chaussées des simulations, avec ou sans la prise en compte du trafic, seront validés à partir des observations. Ces simulations forcées sur un point sont rapides (quelques minutes) et permettent de prendre en main le modèle.

- Construire des données cartographiées de trafic (avec variation temporelle hebdomadaire et diurne) sur la ville de Paris (1 mois)

Ce travail sera réalisé en couplant des données de comptage et des données de types de routes/voies. Les premières sont mises à disposition librement par la mairie de Paris. Les secondes sont disponibles dans les données d'Open Street Map qui sont utilisées en entrée du logiciel geoclimate qui produit l'ensemble des données urbaines pour la modélisation à échelle hectométrique avec MesoNH (cf ci-après), mais ne sont pas encore utilisées en standard. La fabrication des cartes de trafic

(nombre de véhicules et type de voie) sera réalisée a priori sous système d'Information Géographique, ou potentiellement sous python.

- Évaluer l'impact du trafic routier lors d'une vague de chaleur sur Paris avec Meso-NH (4 mois)

La partie principale du stage consistera à réaliser et analyser des simulations faites avec le modèle atmosphérique MesoNH, auquel est couplé SURFEX (et donc TEB). La situation étudiée sera une canicule de l'été 2022, observée pendant la campagne expérimentale PANAME qui fournira donc des éléments de validation. La configuration de simulation est déjà en place dans l'équipe. Il s'agira d'étudier l'impact de l'activation des effets du trafic, ou de certains processus de celui-ci, afin d'une part de quantifier les divers effets et d'évaluer la pertinence des méthodes habituelles de prise en compte du trafic (via uniquement un flux de chaleur sensible supplémentaire). Cette étude permettra ainsi de connaître plus précisément le rôle du trafic sur la surchauffe urbaine lors d'une canicule.

Ce stage d'une durée de 6 mois aura lieu au sein de l'équipe Ville courant 2026 supervisé par Valéry Masson et Gabriel Colas.

Références :

(1) <https://www.paris.fr/pages/le-bilan-des-deplacements-a-paris-en-2023-27604>

(2) <https://egusphere.copernicus.org/preprints/2025/egusphere-2025-2777/>