

Sujet M2R : Impact de la composante biosphérique sur l'îlot de chaleur urbain de la métropole d'Aix-Marseille.

Encadrants : Jean-Philippe MEVY & Irène Xueref-REMY (IMBE)

Collaborateurs : Cécile DE MUNCK (CNRM), Alberte BONDEAU (IMBE), Guillaume SIMIONI (INRAE) et Sébastien BRIDIER (ESPACE)

Les **îlots de chaleur urbains (ICUs)** sont des microclimats artificiels attribuables aux élévations de température enregistrées en milieu urbain par rapport aux zones rurales périphériques. Depuis quelques décennies, ce réchauffement semble s'aggraver et nécessite par conséquent de mettre en place des stratégies pour l'atténuer. Du fait de l'ombrage et l'évapotranspiration, les plantes sont reconnues pour réguler la température environnementale. En effet, une augmentation de l'évapotranspiration entraîne un accroissement de la consommation de chaleur latente et donc moins d'énergie dégagée sous forme de chaleur sensible. L'augmentation des surfaces végétales planétaires, imputable à l'effet fertilisant du CO₂ d'origine anthropique, a occasionné une baisse du rapport Bowen (chaleur sensible/chaleur latente) de $-0,010 \pm 0,002$ par décennie à cause de l'augmentation de la surface d'évapotranspiration des végétaux (Forzieri et al., 2020).

D'une manière générale, l'effet de la végétation sur les flux d'énergie varie énormément en fonction de la nature des espèces et des conditions microclimatiques. Toutefois, l'impact de cette composante biosphérique reste mal décrite dans les modèles de simulation, qui sous-estiment les réponses des végétaux au phénomène d'îlot de chaleur urbain. Notons par ailleurs que les villes émettent plus de 70% des émissions globales du CO₂ lié à la combustion des énergies fossiles, et à ce titre représentent un lieu prioritaire pour mettre en place des mesures d'atténuation de ces émissions.

Le projet ANR COoL-AMmetropolis vise à définir des scénarios de réduction de l'îlot de chaleur urbain et des émissions de CO₂ sur la métropole d'Aix-Marseille et à les modéliser au moyen du modèle météorologique MESO-NH couplé au modèle de végétation ISBA-A-gs. L'objet de ce travail est d'étudier comment la végétation pourrait atténuer l'îlot de chaleur urbain de la métropole d'Aix-Marseille, tout en contribuant à la séquestration du CO₂. Pour cela : (i) des études seront réalisées en milieu semi-contrôlé pour suivre la dynamique journalière de plantes typiques de milieux urbains en Méditerranée afin de sélectionner des essences à la fois hautement assimilatrices de CO₂ et adaptées à la sécheresse estivale du climat méditerranéen (meilleur ratio flux transpiratoire vs flux net de CO₂ assimilé) ; (ii) Un inventaire cartographique des végétations basses et hautes de la métropole d'Aix-Marseille sera réalisé à partir de photographies aériennes et de données LIDAR ; et (iii) La dynamique des flux de carbone au-dessus d'une forêt en périphérie de Marseille sera étudiée en fonction des conditions environnementales au moyen des données du site ICOS-Ecosystèmes de Fontblanche. Les résultats issus de ce stage serviront de données d'entrée à notre ensemble de modélisation ISBA-A-gs/MESO-NH.

Bibliographie :

Forzieri, G., Miralles, D.G., Ciais, P. *et al.* Increased control of vegetation on global terrestrial energy fluxes. *Nat. Clim. Chang.* **10**, 356–362 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0717-0>.