

# Caractérisation et visualisation conjointes de la morphologie et du climat du tissu urbain

## Mots clés

Analyse spatiale, analyse visuelle, morphologie urbaine, climat urbain, LCZ, statistiques et calcul d'indicateurs.

## Contexte

L'urbanisation de ces dernières décennies est passée de l'étalement pavillonnaire à la densification. Cette densification n'est pas sans effets sur l'environnement urbain et son climat, au premier rang desquels une augmentation significative de la température dans certaines zones. Ce phénomène, dénommé îlot de chaleur a plusieurs retombées néfastes sur la santé et le confort des habitants : très fortes chaleurs, mauvaise dissipation des polluants, inertie thermique élevée, augmentation de la consommation énergétique (e.g. climatisation) etc.

Parmi les facteurs qui influencent la performance énergétique du tissu urbain et son climat, certains sont liés à la morphologie des bâtiments qui composent ce tissu et à son occupation des sols. Pour étudier cette influence, des modèles de simulation du micro-climat urbain ont été développés, s'appuyant sur la géométrie 3D de l'environnement (par exemple et en particulier ceux utilisés dans le [projet ERA4CS UrCLIM](#)). Par ailleurs, la classification LCZ (*Local Climate Zone*) a été développée pour classer les unités de surface de tissu urbain homogènes en fonction de leurs caractéristiques morphologiques et thermiques. La pertinence, la calculabilité de cette classification sur les données disponibles doit être étudiée ainsi que son articulation avec la sortie des modèles de simulation de micro-climat.

Le thème central du stage est méthodologique : comment établir des rapprochements et mettre en évidence les liens qui existent entre un point de vue « morphologique » (dans l'espace des indicateurs) et un point de vue « climatologique » d'une même portion de tissu urbain ?

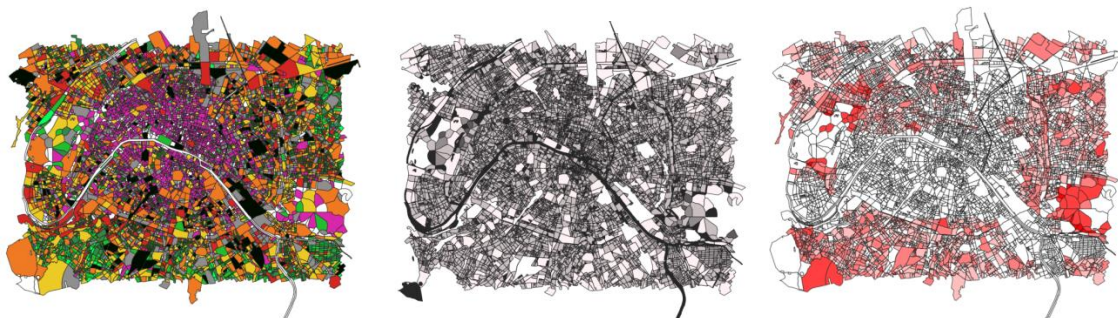


Figure 1 : Données issues du [projet MApUCE](#) : LCZ, espaces entre les bâtiments, densité de végétation

## Sujet

Une ou plusieurs questions peuvent être abordées pour mieux caractériser les liens existants entre ces deux points de vue, « morphologique » et « climatologique », via leur comparaison visuelle :

- Comment présenter les similarités ou les différences entre ces deux points de vue à un utilisateur ?
- Comment l'analyse visuelle et l'analyse statistique de leurs similarités et différences peuvent se compléter ?
- Comment naviguer entre les échelles les plus adaptées aux traitements et à la co-visualisation ?
- Par quelles données pourrait-on enrichir cette analyse du tissu urbain (occupation du sol, élévation, couvert végétal, ombrage) ?

## Objectifs

A partir des données produites par les projets MAppUCE et UrCLIM, le stage vise à réaliser les étapes suivantes :

- Réaliser un état des lieux sur les indicateurs morphologiques calculables à partir des données publiques et/ou ouvertes disponibles pour une métropole française (e.g. Paris) ;
- Implémenter tout ou partie de ces indicateurs en fonction des données disponibles et de leur pouvoir de discrimination sur la zone de la métropole étudiée ;
- Étudier et analyser des liens, à identifier, qui existent entre les points de vue « climatologique » et « morphologique », en croisant les données climatologiques avec les indicateurs précédemment envisagés ;
- Proposer une chaîne de traitements permettant d'automatiser la comparaison des deux « vues » du même tissu ;
- Proposer une restitution pertinente de l'information en amont et en aval de cette comparaison.

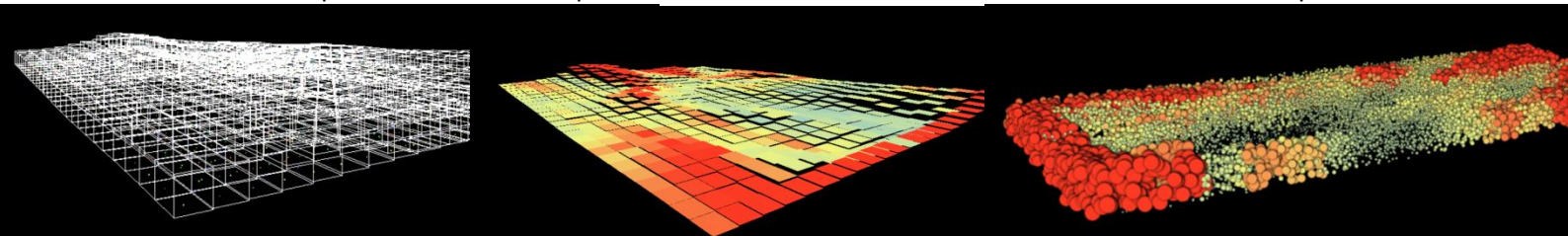


Figure 2 : des données Meso-NH à la visualisation de différentiels de température (J. Gautier, UrCLIM, 2019)

## Profil recherché

Master 2 (M2) ou équivalent en Informatique ou en Sciences de l'Information Géographique avec un goût pour la pluridisciplinarité et la thématique des sciences de la ville.

Des connaissances préalables dans l'un des domaines suivants confèrent un avantage certain :

- Systèmes d'Information Géographique (SIG) 3D ou 2,5D
- Analyse visuelle, cartographie et visualisation des données
- Traitements statistiques en particulier analyse spatiale

## Durée, rémunération, environnement de travail

5 à 6 mois – À partir de février 2019 – Stage gratifié selon la législation française

Laboratoire LaSTIG, équipe STRUDEL/GEOVIS, IGN, 73 Avenue de Paris, Saint-Mandé (94)

## Contacts et encadrement de stage

Paul Chapron, LASTIG/STRUDEL : [paul.chapron@ign.fr](mailto:paul.chapron@ign.fr)

Sidonie Christophe, LASTIG/GEOVIS : [sidonie.christophe@ign.fr](mailto:sidonie.christophe@ign.fr)

Jacques Gautier, LASTIG/GEOVIS : [Jacques.gautier@ign.fr](mailto:Jacques.gautier@ign.fr)

## Références et Ressources

Erwan Bocher, Gwendall Petit, Jérémy Bernard, Sylvain Palominos. A geoprocessing framework to compute urban indicators: The MAppUCE tools chain. Urban Climate, Elsevier, 2018, 24, pp.153-174. <10.1016/j.uclim.2018.01.008>. (hal-01730717v2).

Rodler, T. Leduc, Local climate zone approach on local and micro scales: Dividing the urban open space, Urban Climate, Volume 28, 2019, 100457, ISSN 2212-0955, <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2019.100457>. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212095518303353>

Stewart, I.D. and Oke, T.R. 2012. Local Climate Zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93: 1879-1900.