



Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives
de recherche

24 & 25 septembre 2024

CENTRE DE COLLOQUES
DU CAMPUS CONDORCET
Aubervilliers





Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives de recherche



MApUCE

Modélisation Appliquée et droit de l'Urbanisme:
Climat urbain et Énergie

2013

Masson Valéry, CNRM, Météo-France

CNRM, LISST,
Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme,
LIEU, LATTS, LIENSs, LRA Toulouse, Lab-STICC

Contexte et Objectifs

Objectif : Faciliter l'intégration dans les politiques urbaines et les documents juridiques

- des données quantitatives de microclimat urbain, climat et énergie,
- dans une démarche applicable à toutes les villes de France.

État des lieux en début de projet :

- Une enquête menée par la FNAU auprès des agences d'urba a fait ressortir
 - que le climat urbain est peu pris en compte
 - que l'échelle pertinente est celle de l'îlot urbain (pâté de maison)
- Besoins de clefs pour adapter les villes au changement climatique

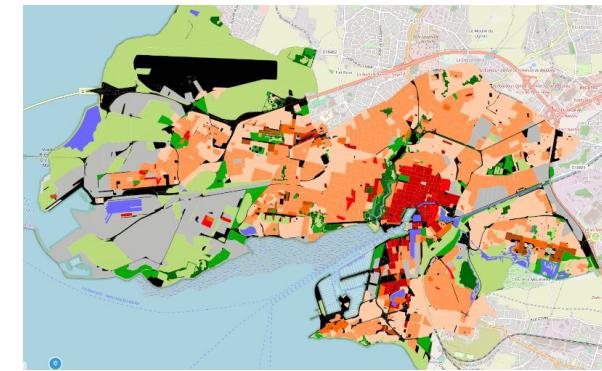
Cartographie des paramètres urbains pour le micro-climat

Les bases d'une chaîne de traitement géomatique

- Outil géomatique, à l'échelle du pâté de maison
- Se base sur les données de l'IGN (BDTopo)
- Paramètres morphologiques urbains
- Occupation du sol (en « Local Climate Zones »)



Cartographie des densités de surface de bâtiments pour la commune de Paris



LCZ sur la Commune de La Rochelle

Base de données architecturales et matériaux du bâti

- En fonction de l'usage, taille, période de construction
- Pour chaque département

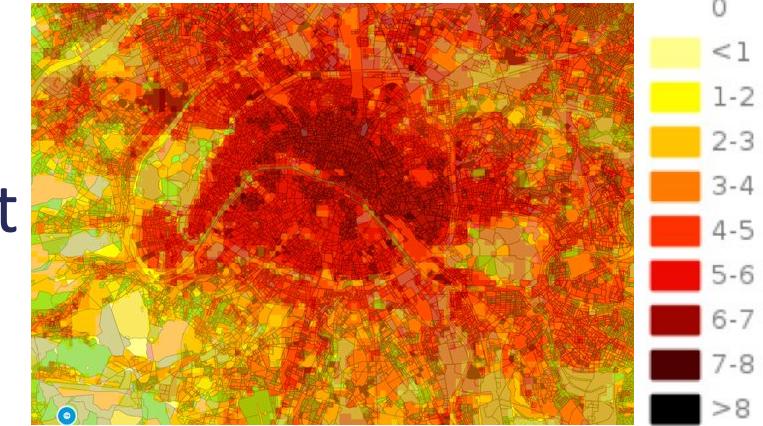
Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives de recherche

L'îlot de chaleur urbain sur 50 villes

Comportements énergétiques

- Analyse statistique à partir de l'enquête logement
- Intégration dans le modèle de climat urbain TEB



Îlot de chaleur typique lors de nuits d'été chaudes sur Paris

Simulations de l'îlot de chaleur en été

- Identification des types de temps locaux chauds d'été
- Simulations avec TEB et un modèle atmosphérique à 250m de résolution
- Détail des effets infra-urbains (parcs, zones de surchauffe)

Analyse des documents juridiques et des pratiques urbanistiques

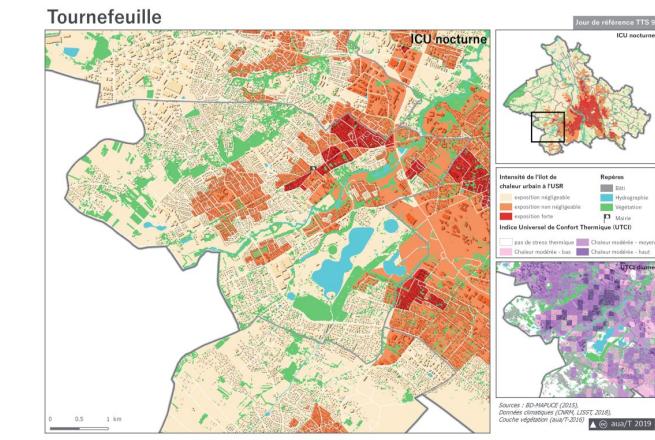
Prise en compte du micro-climat en urbanisme

- Analyse juridique des documents d'urbanisme
- Propositions juridiques de rédaction dans ces documents
- Analyse des pratiques des agences d'urbanisme
- Guide de recommandations



3 terrains d'étude :

- Toulouse, La Rochelle, Aix-Marseille
- Carte climatique de l'agglomération toulousaine



Les défis de la ville en transition

Bilan & perspectives de recherche

Règlement du Plan Local D'Urbanisme :
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01354285v1>
 Orientations d'Aménagement et de Programmation:
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01354288v1>

Perspectives réalisées suite au projet

- **2 projets ADEME : PAENDORA(2) :**
 - Consolidation, amélioration & opérationnalisation de la chaîne de traitement géomatique : création de l'outil **geoclimate**
 - Enquête auprès des agences 10 ans après
 - cours OASIS, guide ADEME
- Paramètres urbains sur l'Europe en partant d'Open Street Map
- Simulations de micro-climat lors des Jeux Olympiques et Paralympiques



Bibliographie 1/2

Geoclimate

Bocher E., Petit G., Bernard J. and Palominos S. (2018). A geoprocessing framework to compute urban indicators: The MApUCE tools chain. *Urban Climate*, Elsevier, 24, pp.153-174.

BD-Danube

Tornay N., R. Schoetter, M. Bonhomme, S. Faraut, A. Lemonsu and V. Masson (2017). GENIUS: A methodology to define a detailed description of buildings for urban climate and building energy consumption simulations, *Urban Climate*, 10, 75-93, doi:10.1016/j.uclim.2017.03.002

Local Climate Zones

Hidalgo J., G. Dumas, V. Masson, G. Petit, B. Betchtel, E. Bocher, M. Foley, R. Schoetter, G. Mills (2019). Comparison between Local Climate Zones maps derived from administrative datasets and satellite observations, *Urban Climate*, Elsevier, 27, p.64-89.

Local Weather Types

Hidalgo, J. et Jouglia, R. (2018). On the use of local weather types classification to improve climate understanding: An application on the urban climate of Toulouse. *PLoS ONE*, 13 (12) <https://journals.plos.org/plosone/>

Jouglia R., Hidalgo J. et Pouponneau B. (2019). Définition des situations météorologiques locales pour une cinquantaine de villes françaises. *La Météorologie* (106) <http://hdl.handle.net/2042/70370>

Climate simulations & scientific analysis

Schoetter R., Masson V., Amossé A., Bernard J., Bocher E., Bonhomme M., Bourgeois A., Faraut S., Gardes T., Goret M., Hidalgo J., Lévy JP, Long N., Pellegrino M., Petit G., Plumejeaud C., Poitevin C., Tornay N. (2019). Caractérisation du tissu urbain français pour la modélisation du climat urbain et de son interaction avec la consommation énergétique dans les bâtiments. *La Météorologie*, (105), p. 48-57. <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/70169>

Robert Schoetter, Julia Hidalgo, Renaud Jouglia, Valéry Masson, Mario Rega, et al. A statistical-dynamical downscaling for the urban heat island and building energy consumption - Analysis of Its uncertainties. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, American Meteorological Society, 2020, 59 (5), pp.859-883. (10.1175/JAMC-D-19-0182.1). (hal-02970910)

Long N., Gardes T. , Hidalgo J., Masson V. and R. Schoetter, 2018 : Influence of the urban morphology on the urban heat island intensity: an approach based on the Local Climate Zone classification. Open Source Geospatial Research & Education Symposium (OGRS2018) DOI: 10.7287/peerj.preprints.27208

Kwok Y.-T., R. Schoetter, K. Lau, J. Hidalgo, C. Ren, G. Pigeon, V. Masson 2019 : How well does the Local Climate Zone scheme discern the thermal environment of Toulouse (France) ? An analysis using numerical simulation data, *International Journal of Climatology*, published online, doi:10.1002/joc.6140

Thomas Gardes, Robert Schoetter, Julia Hidalgo, Nathalie Long, Eva Marquès, et al. (2020) Statistical prediction of the nocturnal urban heat island intensity based on urban morphology and geographical factors - An investigation based on numerical model results for a large ensemble of French cities. *Science of the Total Environment*, Elsevier, 2020, 737, pp.139253. (10.1016/j.scitotenv.2020.139253). (halshs-02955556)

Melis Suher-Carthy, Thomas Lagelouze, Julia Hidalgo, Robert Schoetter, Najla Touati, Renaud Jouglia, Valery Masson. Urban Heat Island intensity maps for 42 French urban agglomerations obtained from simulations with the atmospheric model Meso-NH coupled to the land surface model SURFEX-TEB. Datainbrief.

Bibliographie 2/2

Urban climate maps

Shi Yin, Chao Ren, Xuyi Zhang, Julia Hidalgo, Robert Schoetter, Yu Ting Kwok, Kevin Ka-Lun Lau. Potential of Synthesizing Climatopes and Local Climate Zones for Urban Climatic Planning Recommendations: A Case Study in Toulouse, France. Cybergeo, Open Edition, submitted

Hidalgo J., Julia Hidalgo, Najla Touati, Sinda Haouès-Jouve, Laurent Jegou, Genevieve Bretagne, Erwan Bocher, Valéry Masson, Arnaud Mayis, Renaud Jouglia, Gwendall Petit, Robert Schoetter, collectif GEO-VISU. Mapping the urban climate for summer comfort management in urban planning: climate analysis and semiology of graphics. Cybergeo, Open Edition, submitted

Jégou, L., Najla Touati, Julia Hidalgo. Proposals for the use of graphical models in urban climatic maps. Cybergeo, Open Edition, submitted

Decision support documents

Lambert, ML; Hidalgo, J; Masson, V; Bretagne, G & Haouès-Jouve, S. Urbanisme et (micro-) climat. Outils et recommandations générales pour les documents de planification. Guide Méthodologique issu du projet MapUCE
2019

Debrye L., Dumas G., Edouart V., Haouès-Jouve S., Hidalgo J., Touati N, Salvi I, Roques G. (2020). Prise en compte du climat dans la construction de la Métropole de demain. Guide de Recommandations. Toulouse Métropole-LISST.

Touchard O., Sinda Haouès-Jouve, Julia Hidalgo et Bretagne G. (2020). Kit des données clés de l'adaptation. Diagnostiquer l'adaptation au changement climatique dans les documents d'urbanisme. ADEME.
<https://www.ademe.fr/kit-donnees-cles-ladaptation>

Agence d'urbanisme et aménagement de Toulouse (aua/T) (2019). Atlas climatique sur le périmètre de Toulouse Métropole. <https://www.aua-toulouse.org/atlas-climatique/>

Bretagne G., Sinda Haouès-Jouve, Julia Hidalgo (2019). Le climat, enjeu émergeant dans l'acte de planifier la ville. Belvédère, revue de l'aua/T, n°5, 24-26

Habilitation à Diriger les Recherches (HDR)

Julia Hidalgo. Climat et Urbanisme : Apports de la dimension cartographique de la climatologie urbaine à la mise en place des plans d'adaptation. Milieux et Changements globaux. École Normale Supérieure de Paris - ENS Paris, 2022. (tel-03867034)

Nathalie Long. Géoconnaissances pour l'adaptation des territoires urbains et littoraux aux changements globaux. Université de la Rochelle, La Rochelle, 2021

Erwan Bocher. La mutation des Systèmes d'Information Géographique 2000-2020: Raisonner, représenter et partager les données géographiques au service de l'environnement. Université de la Rochelle. La Rochelle, 2019.