

1 Les mesures par les stations météorologiques

Limite : ce type d'observation au sol reste néanmoins contraint par la capacité des collectivités à déployer et densifier ces capteurs sur l'ensemble du territoire. Face à ce manque de données in situ d'autres méthodes sont utilisées.

32.5
32.9
33.3
33.7
34.1

▲ Stations météo (CAPITOU)
■ Etablissements sensibles
1 point noir = 10 hab

Map of Toulouse showing the spatial distribution of black points (habitat density) and meteorological stations. The map uses a color scale from blue (32.5) to red (34.1) to represent the density of black points. Meteorological stations are marked with black triangles, and sensitive establishments are marked with pink squares. The map includes labels for various districts and surrounding areas, as well as a legend and scale bar.

Map of Occitanie region showing mean daily surface temperatures from MODIS LST Day - NASA. The map includes a color scale for temperature (29 to 31.4 °C) and several circular insets showing zoomed-in views of Toulouse, Nîmes, Montpellier, and Perpignan. The map also shows major cities, roads, and geographical features like the Mediterranean Sea and the Pyrenees mountains.

2 La télédétection

Limite : l'estimation de l'ICU, autrement dit la température de l'air, à partir des températures de surface mesurées par satellite n'est pas «systématique» et donne encore lieu à de nombreux travaux de recherche, notamment un projet tutoré par l'aua/T : le potentiel de l'IR Thermique Landsat.

3 La modélisation climatique urbaine

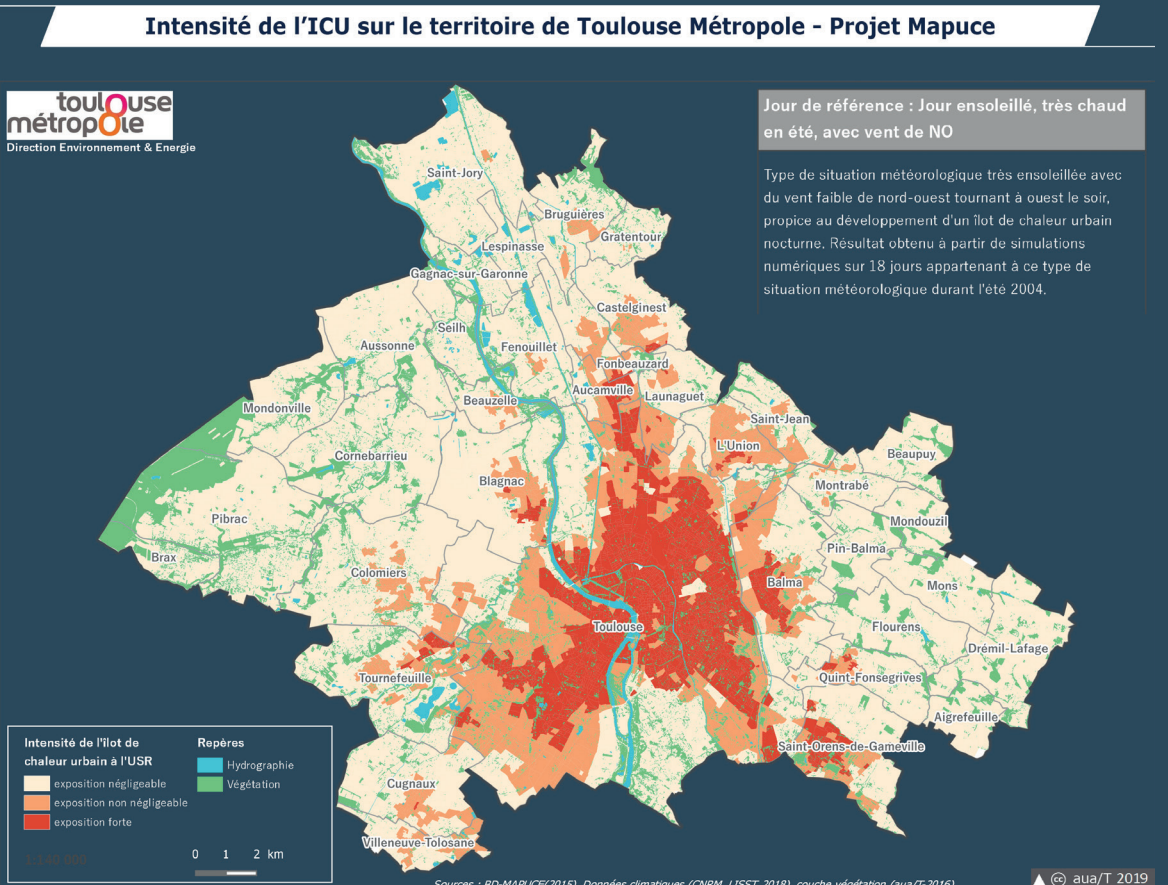
Une autre stratégie adoptée est la simulation de microclimats urbains à partir de la combinaison de modèles atmosphériques, à l'image de ceux utilisés pour la prévision du temps et de modèles urbains décrivant les caractéristiques de différents quartiers d'une ville : morphologie, type de matériaux, isolation des bâtiments, occupation des sols, etc. Sur ces thématiques l'aua/T a collaboré au projet de recherche multidisciplinaire Mapuce (Modélisation Appliquée au droit de l'Urbanisme : Climat urbain et Énergie).

Carte 3 : Intensité de l'ICU sur le territoire de Toulouse Métropole – résultats issus du projet de recherche ANR Mapuce

Le projet Mapuce a donné la priorité pour ces simulations aux conditions estivales, favorables aux fortes chaleurs. Si l'intensité de l'ICU apparaît bien corrélée aux facteurs de morphologie urbaine (densité et hauteur de bâti notamment), elle est également influencée par le climat régional, le relief, la structure et la taille de la ville, la distance au centre-ville...



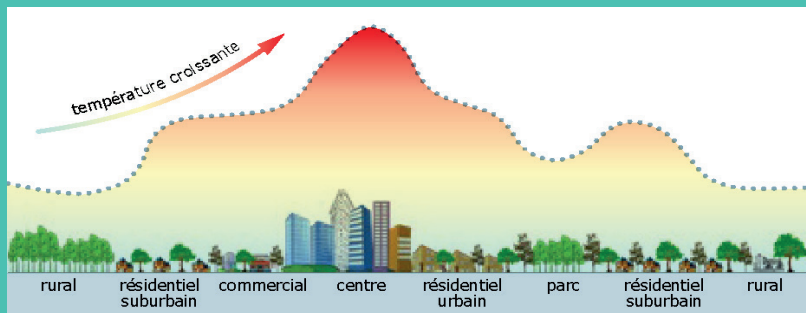
Limite : il s'agit d'une modélisation, pas d'une mesure, qui reste à développer sur tout le territoire national.



Îlots de chaleur urbains, de quoi parle-t-on ?

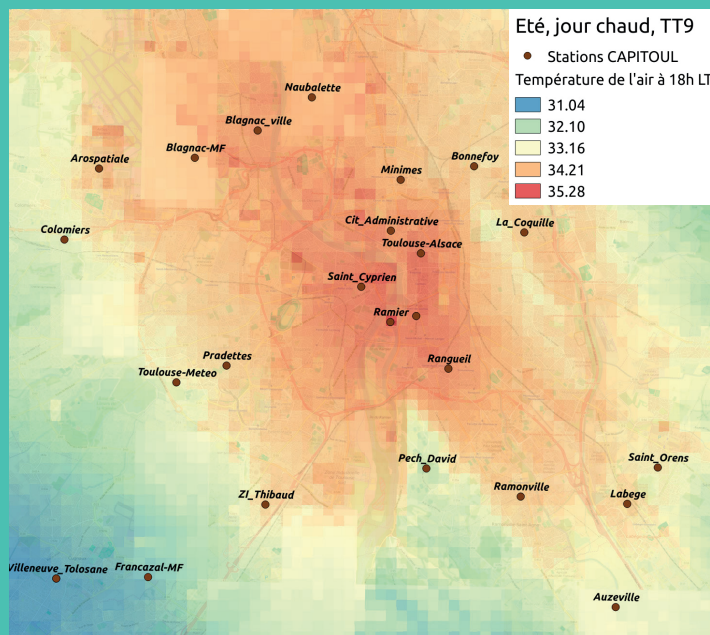
Un phénomène local, rapide et récurrent

Spécifique au milieu urbain, le phénomène d'îlot de Chaleur Urbain (ICU) est une augmentation de température en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines. Il résulte du stockage de la chaleur des villes, issue des rayonnements solaires et des activités humaines, sous conditions favorables : les surfaces urbaines étant très chaudes la journée, elles limitent le refroidissement nocturne de l'air, créant alors un contraste avec le refroidissement rapide de la campagne. L'ICU est ainsi plus prononcé la nuit. Il s'observe à l'échelle d'une journée (phénomène rapide) et de façon récurrente si la situation météorologique est favorable. Ces îlots thermiques résultent du cumul de plusieurs facteurs, sources de chaleur anthropique : circulation automobile intense, chauffage / climatisation, activités, minéralisation excessive, déficit de végétal et d'eau dans les espaces publics. Le phénomène d'ICU a des impacts sur les populations : diminution du confort thermique urbain, augmentation de la consommation d'énergie et d'eau en été pour le rafraîchissement ; de plus, il induit des risques pour la santé publique, en cas d'épisodes caniculaires.



Température de l'air spatialisée, jour chaud d'été, 6h00 (Projet MAPUCE, LISST, 2015)

L'ICU, une problématique principalement nocturne



Température de l'air spatialisée, jour chaud d'été, 18h00 (Projet MAPUCE, LISST, 2015)

Plusieurs études ont été engagées depuis quelques années afin d'identifier précisément l'ICU sur l'agglomération toulousaine. Constaté sous conditions favorables, l'ICU nocturne induit une augmentation moyenne de la température de l'air de +4°C. Il est plutôt concentrique, centré sur la ville de Toulouse, et peut prendre une forme allongée en journée, modulée par la direction du vent prédominant. L'ICU est cependant plus étendu et les températures sont plus homogènes le jour que la nuit. Il est également plus étendu et intense au cours de l'été et de la saison hivernale, pouvant atteindre 6°C. La régulation thermique portée par les grandes zones vertes et bleues, notamment celles en hauteur, est clairement ressentie (Campagne de mesures Capitoul). En journée d'été, la partie la plus chaude de la ville n'est pas le cœur historique dense, mais les faubourgs immédiats : les rues y sont plus larges et les bâtiments plus petits, induisant un ensoleillement plus important de la rue.

Des variations de température au sein même des quartiers

On observe également une variabilité spatiale de température à une échelle plus fine (celle du quartier), causée par l'influence de l'environnement immédiat, comme le montre l'illustration ci-dessous. Ainsi, chaque unité paysagère identifiée apparaît caractérisée par une « signature » climatique propre (en termes de température de l'air près du sol), principalement le matin après une nuit calme. Cette signature est liée aux caractéristiques moyennes de l'unité paysagère, c'est-à-dire les fractions de bâti et de végétation (en particulier arborée), la hauteur moyenne des bâtiments, l'agencement des volumes... Une variabilité climatique interne à chaque unité paysagère a parfois été constatée, induite par l'influence locale des éléments proches, à l'échelle micro, ou par l'influence des unités paysagères voisines (en particulier, de grandes zones boisées, ou des étendues d'eau).

Des impacts susceptibles d'être amplifiés avec le changement climatique

Les îlots de chaleur urbains ne sont ni une cause ni une conséquence du changement climatique, mais les effets de l'un sur l'autre en aggravent les impacts. Ainsi, les épisodes de chaleur qui seront plus intenses, plus longs et plus fréquents produiront davantage d'impacts négatifs sur les populations dans les milieux fortement soumis aux ICU, notamment vis-à-vis des personnes âgées ou fragiles.

Pour plus d'information, consulter les sources ou télécharger les cartes, visitez :



lib.aula-toulouse.org/CarteDuMois/170419/

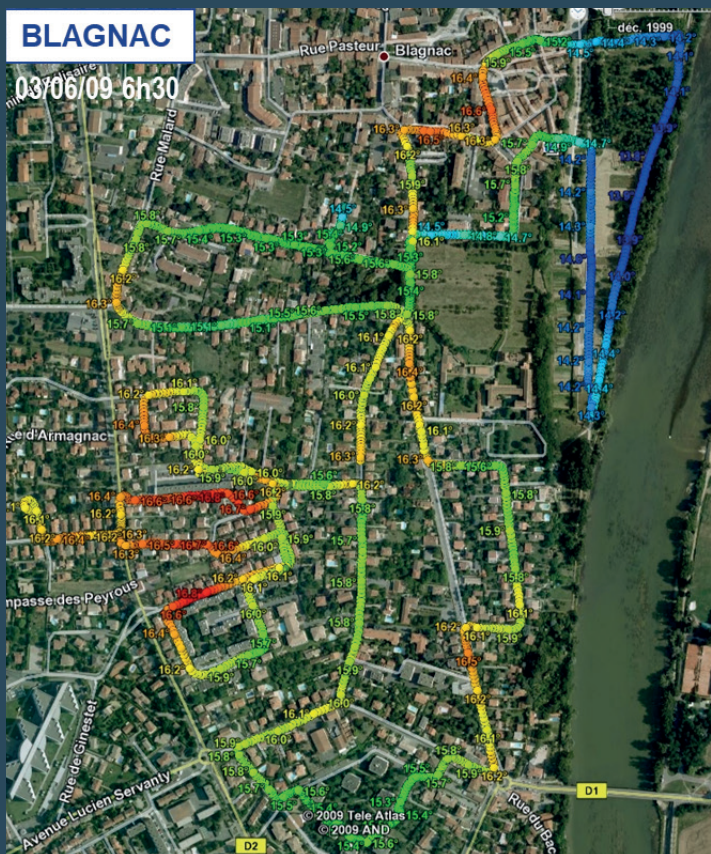
ou rendez-vous sur le site de l'aua/T

www.aula-toulouse.org

aua/T
aire métropolitaine

ACTE
ADAPTATION CLIMATIQUE
TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

LISST
LABORATOIRE D'INSTRUMENTATION
SISTÈME DE THERMODYNAMIQUE



Caractérisation du phénomène d'ICU à l'échelle d'un quartier à Blagnac, juin 2009, 6h30 (Projet PIRVE, CNRM, 2009)