

2020

LES ÎLOTS DE CHALEUR
URBAINS
PÔLE MÉTROPOLITAIN LOIRE
ANGERS



aura

agence d'urbanisme
de la région angevine

La Planète se réchauffe et les périodes de fortes chaleurs voire de canicules sont de plus en plus fréquentes. Certaines formes urbaines sont propices à la création d'îlots de chaleur et à l'augmentation des problèmes de santé publique. En 2020, l'Agence d'urbanisme de la région angevine s'est emparée de cette problématique pour l'objectiver localement, à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers (PMLA).

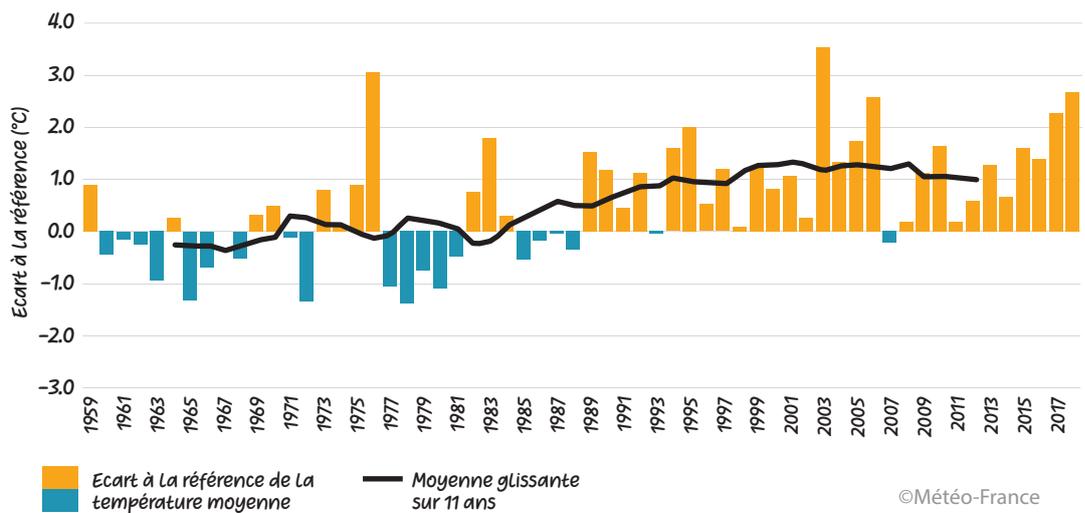


Surchauffe et santé humaine

La « douceur angevine » n'est plus ce qu'elle était !

Le territoire bénéficie d'un climat de type « océanique altéré ». Il se caractérise par une température moyenne assez élevée, un faible nombre de jours de gel, une pluviométrie de 800 à 900 mm plutôt répartie en hiver et au printemps. Depuis la fin des années 80, les températures annuelles moyennes connaissent une progression comprise entre 0,1 et 1,7°Celsius ; en été, les températures moyennes grimpent entre 0,1 et 3,6°C. Les canicules, c'est-à-dire des périodes d'au moins trois jours pendant lesquelles les températures minimales, en particulier la nuit, sont au-dessus de 20°C et les températures maximales supérieures à 33°C, deviennent plus fréquentes. Celle de 1976, et celle de 1983 moins prégnante dans la mémoire collective, étaient les prémices des évolutions climatiques d'aujourd'hui. La canicule de 2003 fit notamment augmenter la moyenne de températures estivales avec un pic à 38,3°C le 10 août, approchant ainsi le record de la vague de chaleur de 1947 à 39,8°C à Angers. Mais durant celle de 2019, le thermomètre de la station d'Angers-Beaucouzé afficha 40,7°C le 23 juillet 2019.

Température moyenne estivale : écart à la référence 1961-1990 - Angers-Beaucouzé



Un enjeu de santé publique

La canicule exceptionnelle de 2003 a directement engendré le décès de 19 000 personnes en France. Plus globalement, on dénombre 38 000 décès liés aux vagues de chaleur entre 1973 et 2019 (source : Géodes, 2019).

Une récente étude de Santé publique France (septembre 2020) montre que la mortalité associée aux vagues de chaleur entre 2014 et 2019 (5 500 décès en 5 ans) est supérieure à celle observée entre 2004 et 2013 (2 200 décès en 10 ans) et met en cause les modifications du climat estival.

Un certain nombre de personnes sont particulièrement fragiles face aux vagues de chaleur : les femmes enceintes, les enfants jusqu'à 4 ans, les personnes âgées de plus de 65 ans ou ayant perdu leur autonomie, les personnes atteintes de maladies aiguës ou chroniques (maladie de Parkinson, maladie cardiovasculaire, suites d'un AVC, asthme, ...) ou prenant certains médicaments (aspirine, diurétiques, neuroleptiques, antimigraineux), les personnes obèses, dénutries, les professionnels travaillant à l'extérieur exposés à la chaleur, les personnes en situation de précarité, sans domicile fixe ou en situation d'isolement.

Mais tous les habitants peuvent souffrir de la chaleur, notamment les personnes vivant en milieu urbain et/ou dans des logements mal isolés thermiquement.

Comprendre l'îlot de chaleur urbain (ICU)

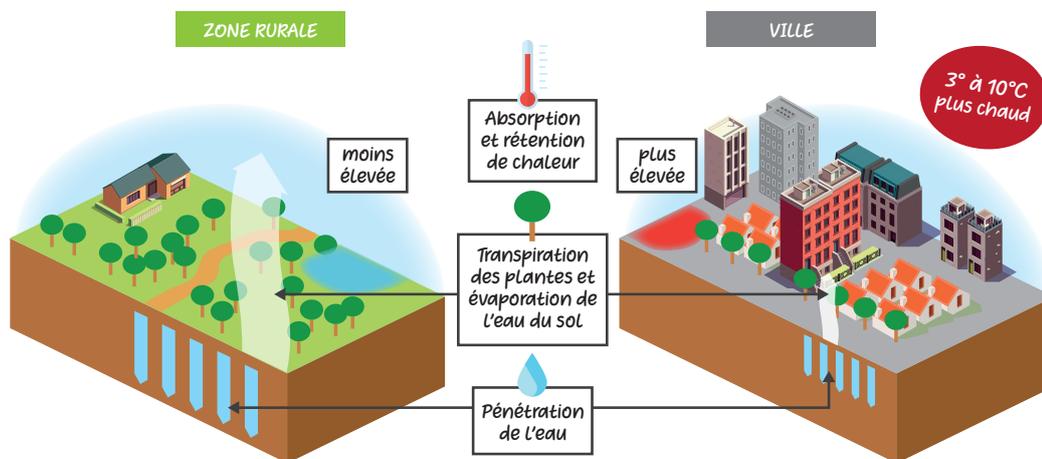


La responsabilité à l'urbanisation, la densification, les activités humaines et l'imperméabilisation du sol

Si la question d'un climat spécifiquement urbain a été mise en évidence à Londres au 19^e siècle, le phénomène d'îlots de chaleur urbains a mobilisé les chercheurs français au début des années 1990. L'emménagement de chaleur est particulièrement présent dans les espaces urbains denses qui, par leurs formes, le choix des matériaux captant la chaleur et la faible présence d'espaces perméables et végétalisés permettant l'évapotranspiration de la végétation empêchent refroidissement de l'air.

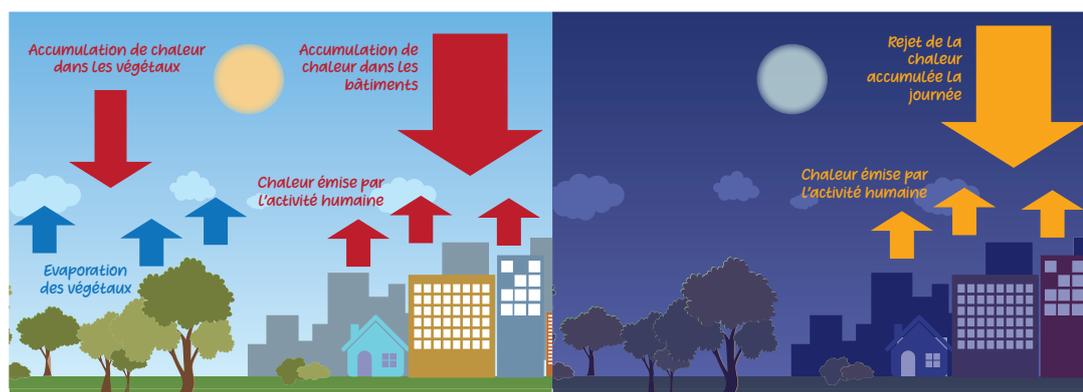
Même si les fortes chaleurs sont pénibles pour une grande part de la population, le phénomène est moins préoccupant dans des espaces bénéficiant de la présence de végétaux ou d'eau et dans des zones rurales où les températures sont globalement plus basses et limitent les risques associés en termes de santé.

Des comportements différents entre le jour et la nuit



© Aura - décembre 2020 - Source : Bybéton

Quand l'ensoleillement est présent, les espaces urbanisés et imperméabilisés accumulent tout en émettant de la chaleur, alors que les espaces perméables et végétalisés, notamment ceux dotés d'arbres de haute tige, produisent de la fraîcheur en réaction à l'accumulation de chaleur. La nuit, quand l'ensoleillement disparaît, les émissions thermiques des espaces végétalisés s'arrêtent tandis que les espaces urbanisés ré-émettent la chaleur accumulée. Or, c'est la nuit que les populations ont besoin de se reposer.



© Aura - décembre 2020 - Source : bfmtv

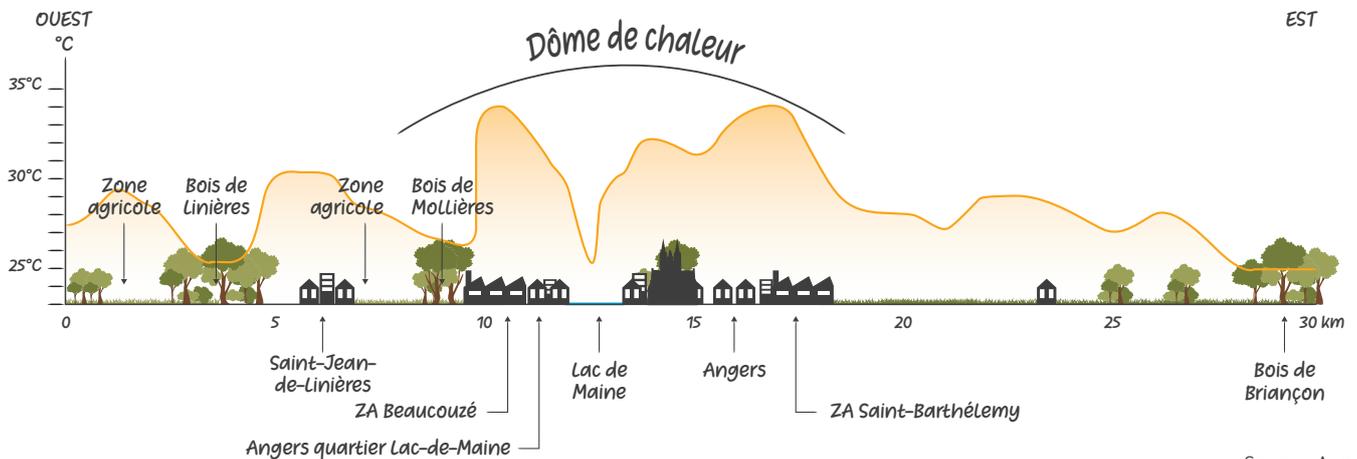
Plusieurs paramètres aggravent les ICU

C'est le cas des météo de type anticyclonique sans vent se conjuguant avec une stagnation des polluants dans l'air. Certains matériaux et certaines couleurs de matériaux (notion d'albédo) sont propices à l'accumulation thermique comme l'asphalte, les toitures en ardoise mais aussi certains bétons, tôles, bâtiments vitrés. Les activités humaines avec les rejets de climatisation d'autant plus que la chaleur est forte, les déplacements motorisés (sans oublier le temps de refroidissement des moteurs thermiques des véhicules stationnés !) constituent également des facteurs accentuant l'apparition des ICU.

L'ICU : un phénomène à considérer à plusieurs échelles

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain doit être analysé à trois échelles différentes. La mesure des températures mobilise des outils de télédétection pour la petite échelle et des caméras thermiques pour disposer de données de terrain.

Le dôme de chaleur correspond dans l'agglomération angevine à une continuité thermique supérieure à 30°C. Il est localisé sur les communes d'Angers et de la première couronne avec des variations géographiques liées à des formes urbaines plus ou moins denses, aux types de matériaux, à la densité du trafic automobile. La présence de grandes masses d'eau ou de végétation diminue les températures.



Source : Aura



Source : Aura

L'îlot de chaleur urbain (ICU) représente un secteur plus chaud dans tout ou partie d'un quartier bâti comportant plusieurs pâtés de maisons ou une zone d'activité par exemple. Dans l'exemple ci-contre, mesuré à Angers, on observe facilement des îlots urbains plus chauds, au-delà des 33 ou 34°C (rouge) et des secteurs plus frais inférieurs à 30°C (jaune).

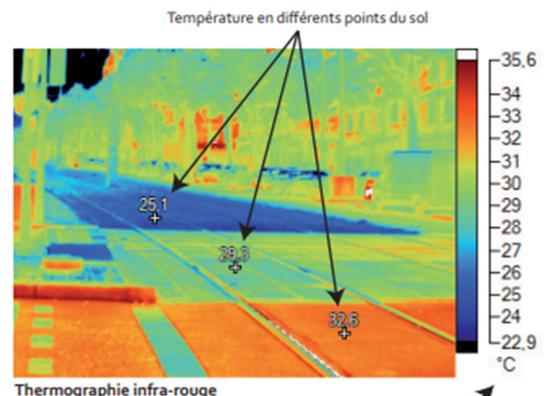
Il est aisé d'observer les écarts de températures entre différents secteurs d'un quartier ou d'une ville et de s'interroger sur les facteurs déterminant les effets thermiques.

La définition d'un ICU à cette échelle dépend des seuils que l'on se donne : au-dessus de la moyenne des températures relevées, au-delà d'une certaine température? ... Il existe donc un aspect subjectif.

Le micro îlot de chaleur urbain (MICU) est un secteur urbain restreint. Les températures plus chaudes sont liées par exemple à un rejet de chaleur de climatisation ou à des matériaux la stockant, à une orientation cardinale à l'ouest (ensoleillement), à une rue encaissée, ... à tous ces facteurs combinés. L'exemple ci-dessous, relevé à Paris montre les comportements thermiques de différents matériaux ou couleurs et l'effet d'accumulation des façades. Avec les appareils *ad hoc*, ces MICU pourraient être observés avec des résultats très approchants sur le boulevard Foch à Angers.



Photo « réelle »



Thermographie infra-rouge

Échelle de température

Source : Atelier parisien d'urbanisme

Quelles températures de surface sur le PMLA ?



Grâce à la mobilisation de bandes du satellite Landsat 8, l'Agence a produit une cartographie des températures de surface diurnes sur l'ensemble du PMLA. La sélection s'est portée sur des scènes prises le 26 août 2016 à 10h53. Le choix de cette date se justifie par une longue période de chaleur (5 jours supérieurs à 30°C), la fin de l'été (accumulation de chaleur), une température moyenne élevée sur la période (35,6°C), une qualité d'image interprétable, une cohérence avec l'ortho-photo du département et des données d'occupation du sol permettant d'expliquer ces températures (Occupation du sol à grande échelle - OCSGE- 2016).

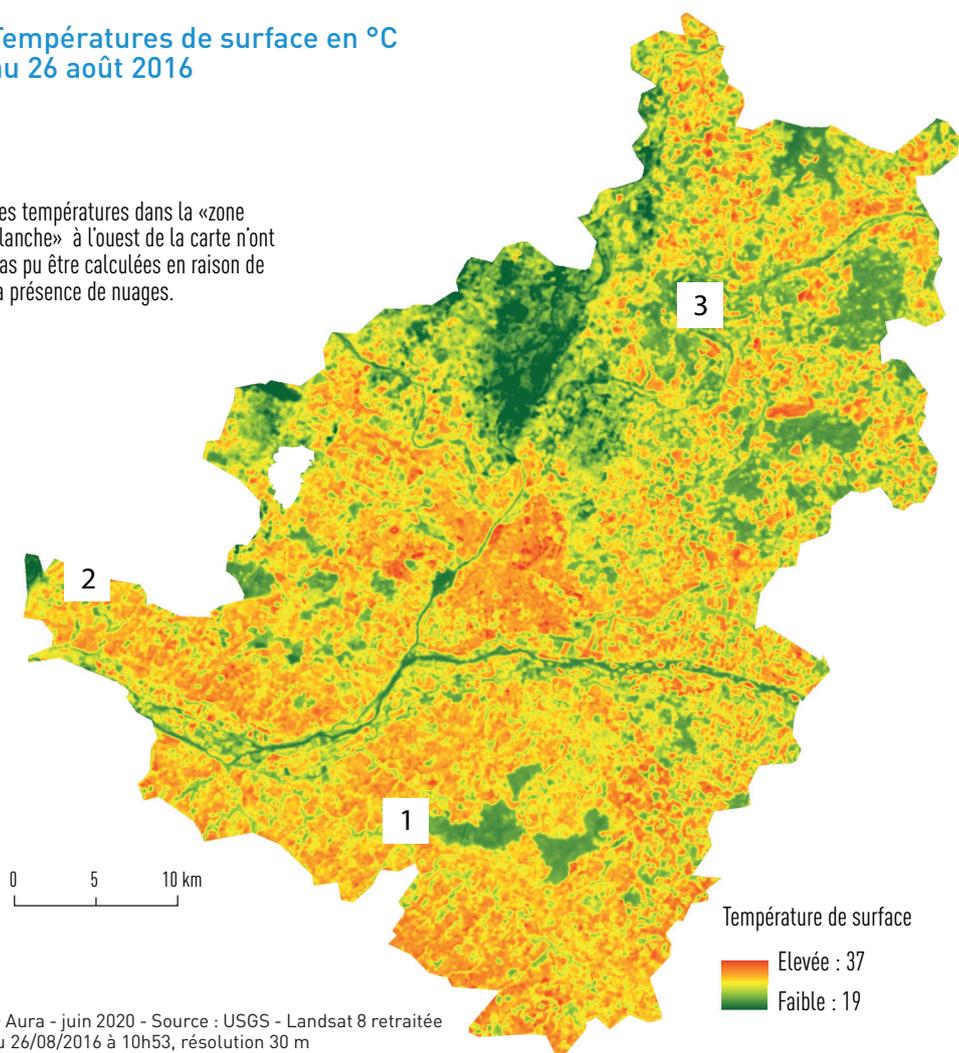
Températures élevées : la ville mais aussi certains espaces agricoles

La couverture du sol du territoire demeure très diversifiée du fait d'une grande variété agricole et sylvicole et de la présence d'espaces urbanisés de densité et d'étendue variable : agglomération angevine, bourgs péri-urbains et ruraux, hameaux. Cette diversité d'occupation induit donc des contextes thermiques différents.

Les températures de surface élevées en secteur agricole concernent en particulier les sols nus (moissonnés au mois d'août), les prairies sur sols peu épais, les vignobles et constituent en quelque sorte des îlots de surchauffe agricoles.

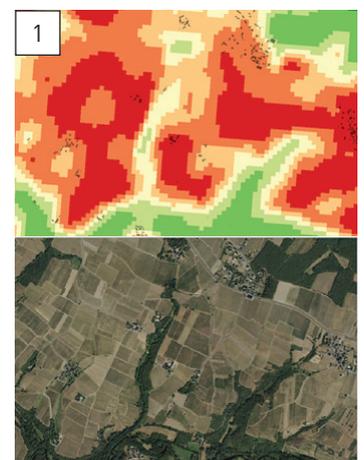
Températures de surface en °C au 26 août 2016

Les températures dans la «zone blanche» à l'ouest de la carte n'ont pas pu être calculées en raison de la présence de nuages.

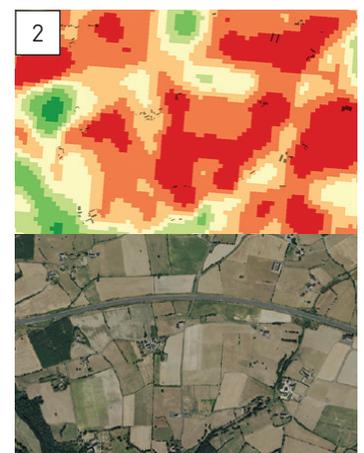


© Aura - juin 2020 - Source : USGS - Landsat 8 retraitée du 26/08/2016 à 10h53, résolution 30 m

Températures de surface supérieures à 30°C



Températures de surface supérieures à 30°C



Températures de surface inférieures à 25°C



La présence de canopées forestières et de zones humides contribuent à offrir plus de fraîcheur. Cela concerne plusieurs parties du territoire, notamment au nord-est en raison des nombreuses surfaces boisées, dont certaines très vastes, et de la présence de zones humides pour les Basses vallées angevines, mais également au sud avec les forêts de Beaulieu et de Brissac et à l'ouest avec la forêt de Bécon.

Au cœur de l'agglomération angevine de nombreuses taches végétales ou hydriques permettent un abaissement ponctuel et localisé des températures. Dans ces espaces urbains, les lieux les plus chauds ne sont pas les plus habités. Les toitures des bâtiments industriels, du grand commerce ou d'autres équipements de grande emprise ainsi que les surfaces de parkings affichent toutes des températures très élevées. Le centre-ville d'Angers, plus dense, n'est pas plus chaud que ses quartiers périphériques. Les villes et bourgs ruraux affichent les mêmes températures que l'agglomération angevine mais avec des surfaces chaudes plus réduites.

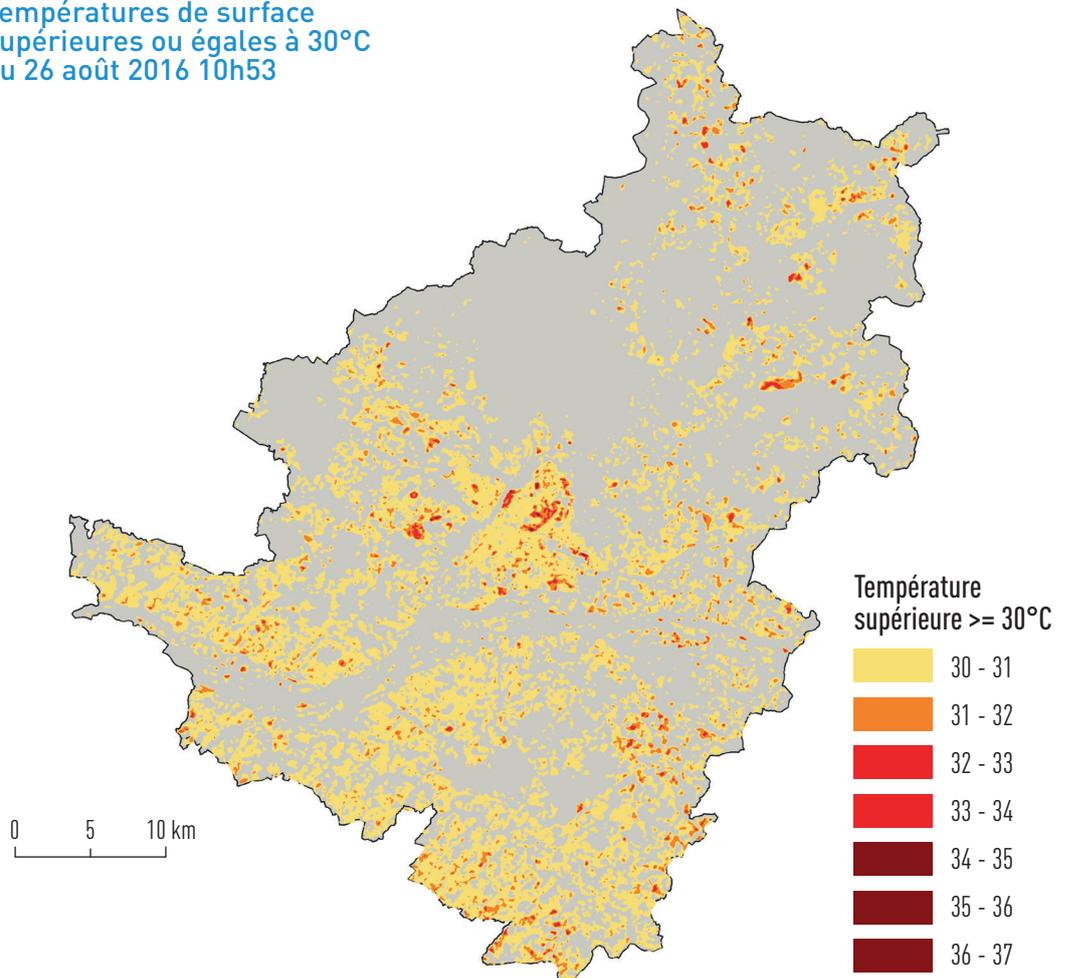
Les zones économiques, points les plus chauds

La carte des températures de surface supérieures à 30°C permet de montrer que les secteurs urbains les plus chauds concernent autant l'agglomération dense que le péri-urbain ou les espaces ruraux. Les espaces urbanisés d'Angers et sa périphérie ont globalement des températures de surface comprises entre 30 et 31°C. Confirmant la carte précédente, les températures de surface inférieures à 30°C indiquent la présence de zones végétalisées et agricoles, le plus souvent arborées, de masses d'eau, de zones humides.

Les secteurs urbains les plus chauds et les plus vastes, avec des températures supérieures à 33°C, sont localisés en péri-centre ou en périphérie d'Angers. Ils correspondent à des zones d'activités économiques (Saint-Barthélemy-d'Anjou, Eventard-Scania, Saint-Serge, Beaucouzé) ou des zones commerciales (Espace Anjou, Grand-Maine). Au sud de la Communauté de communes Anjou Loir et Sarthe, on identifie très distinctement les pistes de l'aéroport Angers-Marcé. Les mêmes écarts thermiques se produisent à leur échelle dans les bourgs péri-urbains et les bourgs ruraux. Pour les espaces libres, les zones les plus chaudes concernent évidemment les vastes parkings en asphalte ou bitume, mais certains revêtements synthétiques utilisés par exemple pour des terrains sportifs emmagasinent également la chaleur.

Les pages suivantes en analyseront plusieurs exemples en zoomant à l'échelle quartier.

Températures de surface
supérieures ou égales à 30°C
au 26 août 2016 10h53



© Aura - juin 2020 - Source : USGS - Landsat 8 retraitée du 26/08/2016 à 10h53, résolution 30 m

Des modulateurs thermiques essentiels : végétation dense et surfaces perméables

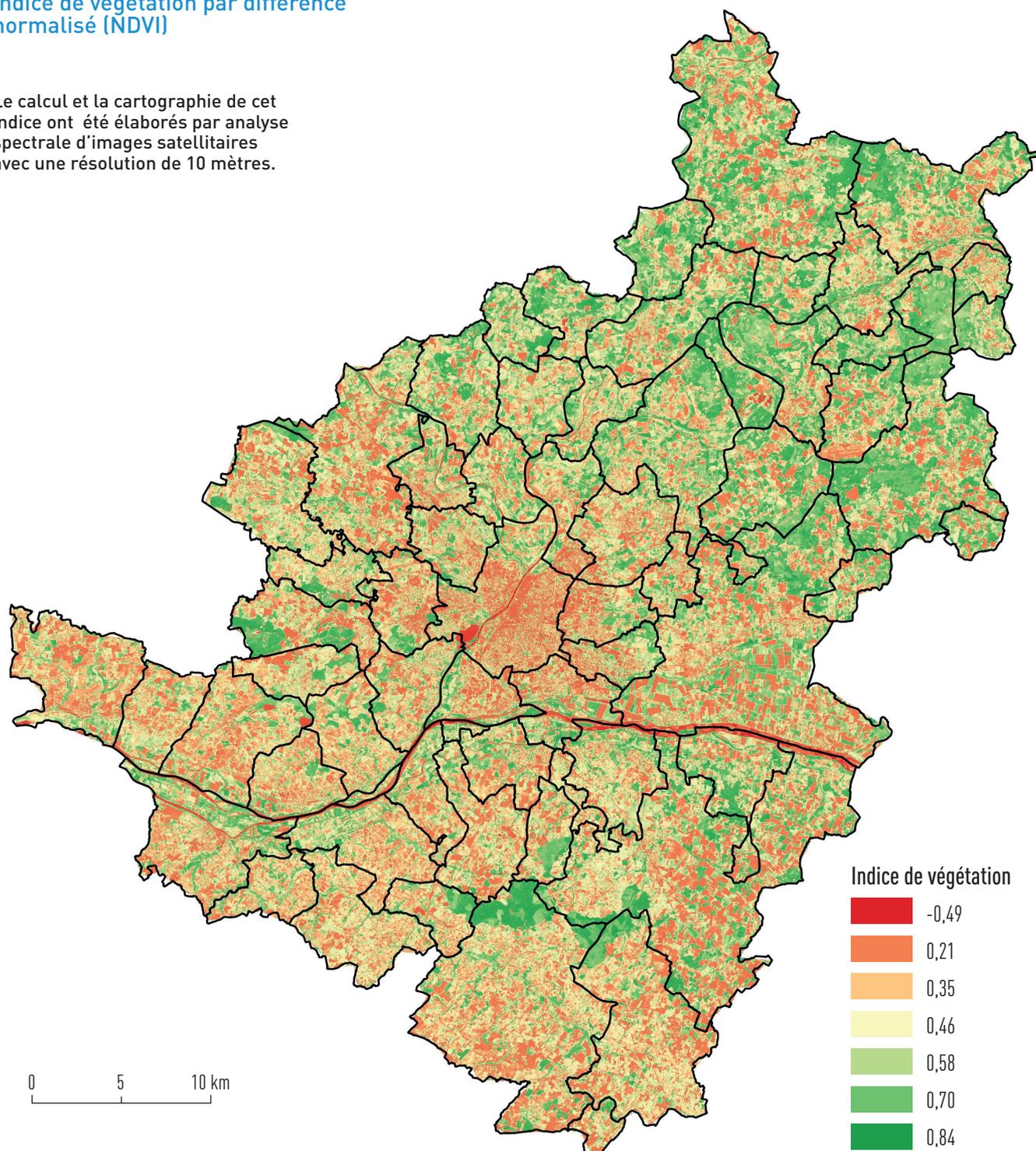


La végétalisation et la perméabilisation des espaces urbanisés constituent les solutions (parmi d'autres) pour adapter le territoire aux vagues de chaleur plus fréquentes générées par le changement climatique. Si la végétation est un excellent régulateur thermique grâce notamment à l'évapotranspiration, elle a d'autres atouts comme l'ombrage, l'absorption de certains polluants, la rétention des eaux de pluie si toutefois les sols sont nus (cas des arbres urbains enchâssés sous des grilles) voire des écrans atténuant les nuisances sonores.

L'indice de végétation par différence normalisé ou NDVI en anglais (Normalized difference vegetation index) permet d'identifier et de qualifier le niveau de densité végétale.

Indice de végétation par différence normalisé (NDVI)

Le calcul et la cartographie de cet indice ont été élaborés par analyse spectrale d'images satellitaires avec une résolution de 10 mètres.



La lecture de cette carte montre les potentiels de rafraîchissement existant à l'échelle du grand territoire. Les surfaces rouges et orangées correspondent à des surfaces minérales (l'eau est en rouge foncé). *A contrario*, plus le vert est foncé et plus la végétation est dense, typiquement les arbres de haute tige des forêts de feuillus.

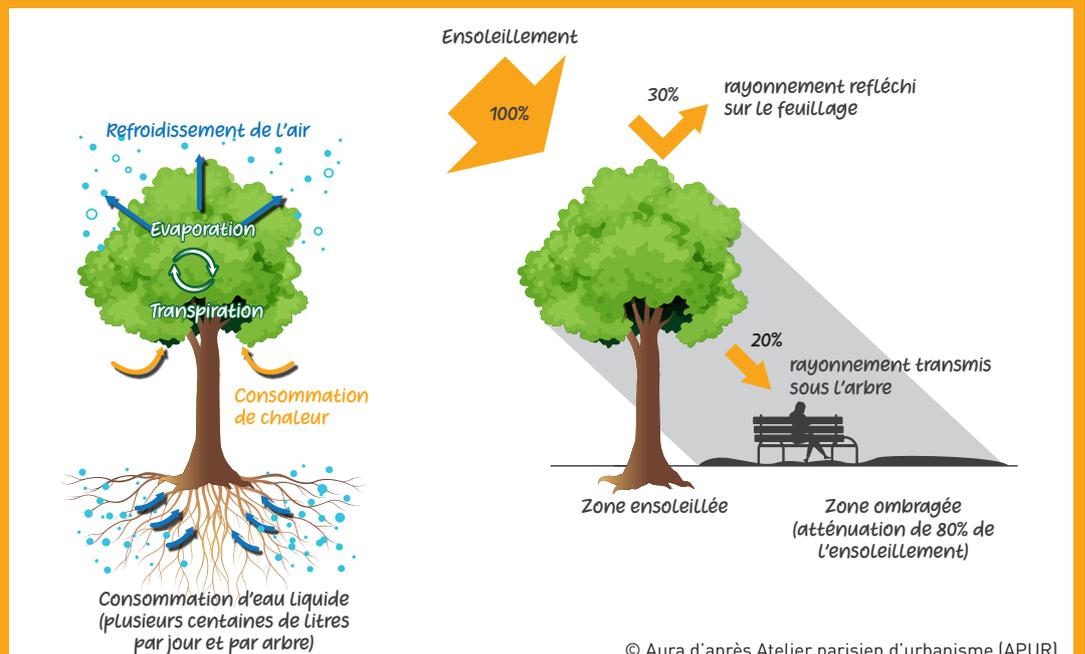
Les zones agricoles qui apparaissent en rouge ou orangé ne sont pas forcément dénuées de végétation. Mais l'été les champs sont moissonnés et secs. Les prairies peuvent être asséchées en l'absence de pluies suffisantes induisant un stress hydrique¹ qui ne permet plus l'évapotranspiration des plantes. De même, les cultures telles que les vignes, dont les sols sont très souvent très drainants et peu épais, ont un indice de végétation faible.

Pour les zones urbanisées, la précision de résolution, permet de compléter la carte des températures en qualifiant les potentiels « îlots de fraîcheur ».

Deux images contrastées de l'Indice de végétation : Angers hypercentre et Saint-Georges-sur-Loire



Les services rendus par l'arbre en ville



La présence d'arbres dans les espaces urbanisés participe fortement au confort thermique estival à l'extérieur, mais aussi à l'intérieur des logements ou bâtiments d'activités. Les schémas ci-dessus montrent en effet les capacités d'ombrage et de rafraîchissement de l'air par l'évapotranspiration, à condition que le ou les sujets soient suffisamment hauts et que l'apport hydrique soit en rapport avec les besoins des variétés présentes. Une canopée de plusieurs arbres constituera une climatisation naturelle plus efficace.

Au-delà de la régulation thermique, les arbres rendent de multiples autres services en milieu urbain : dépollution de l'air, du sol et de l'eau, lutte contre l'érosion des sols, accueil de biodiversité, participation aux dynamiques du paysage, rythment les saisons, participation à la santé mentale des habitants, lien social et inspiration artistique, ...

¹ Une plante subit un stress hydrique lorsqu'elle est placée dans un environnement qui amène à ce que la quantité d'eau qu'elle transpire est supérieure à la quantité qu'elle absorbe.

Surchauffe urbaine : comment se traduit-elle sur différents territoires ?



Angers et sa périphérie

Angers et sa première couronne concentrent les plus fortes densités de bâti et de population. De fait, des enjeux de confort thermique estival s'y jouent car au-delà de 25°C le corps humain commence à lutter contre la chaleur. Cependant, certains secteurs plus ou moins étendus, affichent des températures bien plus fortes... ou plus faibles, avec un rôle évident de l'eau et de la végétation.

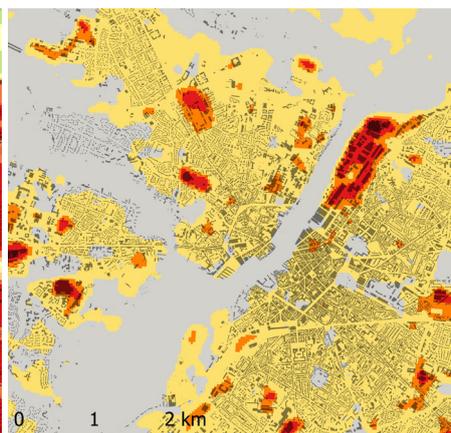
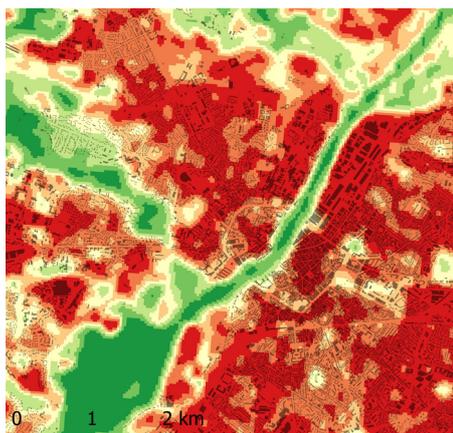
Centre et péricentre

Ce secteur central de l'agglomération présente des morphologies urbaines variées avec un centre-ville et des faubourgs denses (cœur historique, immeubles haussmanniens, maisons de ville...), des secteurs plus aérés (zones pavillonnaires, grands ensembles) et des zones d'activités économiques et commerciales. Si cette hétérogénéité bâtie offre des contextes de surchauffe différente, la présence d'infrastructures de transport mais aussi de zones fortement végétalisées et d'importantes masses d'eau modifient localement les effets. Ces deux derniers éléments s'expriment clairement sur les cartes de températures et indice de végétation. Des températures inférieures à 27°C sont ainsi relevées pour la Maine, ses abords et la confluence avec la Mayenne, ainsi que le Brionneau, rivière traversant les parcs Saint-Nicolas à l'ouest. Cela concerne également les parcs urbains. Ceux-ci régulent les températures sur leur pourtour mais sur une centaine de mètres seulement. *A contrario*, les températures les plus chaudes traduisent systématiquement les zones d'activité et commerciales dont les bâtiments imposants et les surfaces de parkings constituent des pièges à chaleur.

Températures en °C

Températures >= 30°C

Indice de végétation (NDVI)



© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

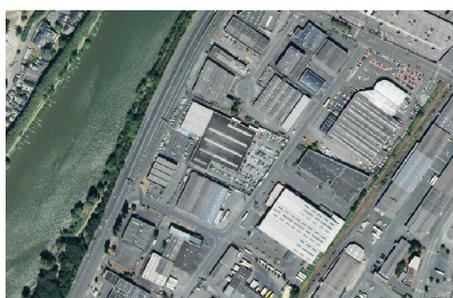
© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Sentinel 2A

ZA Saint-Serge : 32 à 36°C

Place du Ralliement : 30-31°C

Parc Balzac : 25-27°C



Source : Orthophoto IGN 2018

Source : © C Ingolf Flickr

Source : Angers Tourisme

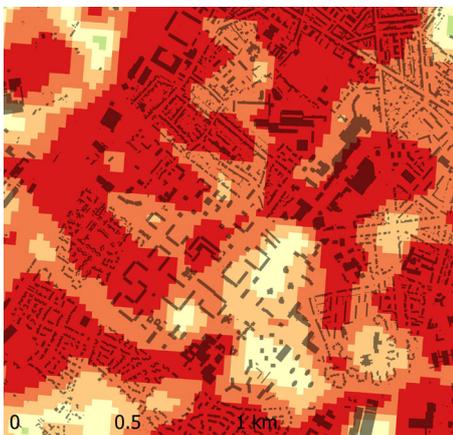


Quartier de la Roseraie

Le quartier de la Roseraie, situé au sud de la ville d'Angers, se caractérise par une grande diversité de formes et de fonctions urbaines : lotissements, grandes barres et tours des années 1970 (habitat social), immeubles résidentiels privés plus récents, centre commercial, grand lycée, caserne et école militaire, grande emprise ferroviaire.

Le secteur autour des places Jean-XXIII et Jean-Vilar, cœur du quartier, montre des températures supérieures à 30°C avec des zones très chaudes au-delà des 33°C. Les sites les plus chauds concernent des secteurs très perméables et minéraux : zone commerciale du Chapeau de Gendarme, lycée Chevrollier et stade adjacent comportant une pelouse synthétique, école militaire du Génie, centre de tri postal, zone ferroviaire et, tout au sud, bâtiment industriel. A l'inverse, le cœur même du quartier bénéficie de températures plus fraîches grâce à la présence d'espaces arborés comme le parc des Collines très identifiable sur les trois images ci-dessous, mais aussi par le parti d'aménagement du quartier donnant une place importante aux espaces non bâtis et végétalisés. C'est le cas du square des Caléides et de la résidence Jules-Verne. Pour le square Dumont-D'Urville, l'interprétation semble plus complexe : l'îlot urbain n'est pas très arboré, mais l'hypothèse d'une meilleure circulation de l'air entre les tours espacées profitant de la fraîcheur générée par les îlots urbains voisins très arborés peut être retenue.

Températures en °C



Températures >= 30°C



Indice de végétation (NDVI)



© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Sentinel 2A

Parc habité des Caléides : 27-28°



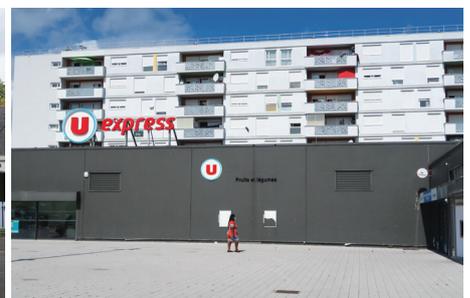
Source : Aura - Août 2020

Lotissement Village Anjou : 32°C



Source : Aura - Août 2020

Place Jean-XXIII : 30-31°C



Source : Aura - Août 2020

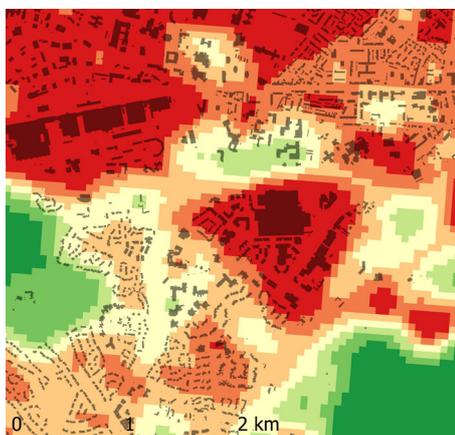
Centre commercial Grand-Maine et alentours

Ce secteur, situé à l'ouest d'Angers, à proximité du lac de Maine, offre une image thermique très contrastée avec des zones très fraîches (inférieures à 25°C) liées à la masse d'eau et des zones très chaudes (jusqu'à 36°C) sur les toits des bâtiments d'activités (industriels et commerciaux). Le zoom concerne le centre commercial Grand-Maine construit sur dalle, complété par les logements collectifs sociaux adjacents et le linéaire commercial le long du boulevard. Cet ensemble urbain constitue un îlot de chaleur urbain bien identifiable au centre de l'image. L'effet thermique du bâtiment commercial de grande dimension et de son parking asphalté sans végétation est particulièrement visible et diffuse au-delà de sa propre emprise. La climatisation produite par le bâtiment peut aussi ajouter à l'effet thermique.

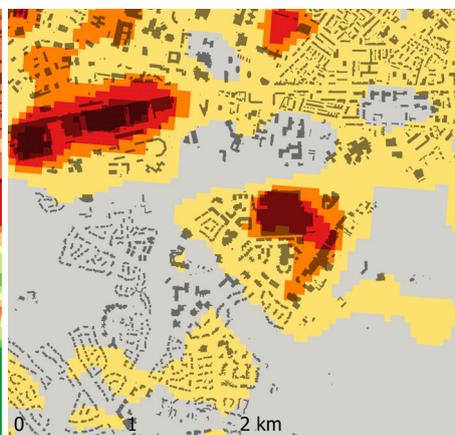
Au sud, les espaces résidentiels mixtes avec une typologie et des implantations du bâti variées subissent partiellement les effets calorifiques du centre commercial auxquels s'ajoute celui du linéaire de commerces spécialisés. Malgré cela, les espaces végétalisés préservent en partie le confort thermique des logements avec des espaces en pleine terre favorisant les effets bénéfiques de l'évapotranspiration. Il pourrait s'y ajouter un effet rafraîchissant très localisé du passage d'air entre la dalle du centre commercial (parking souterrain) et l'espace résidentiel.

Les températures de ce site restent toutefois supérieures à 30°C, alors que les zones urbaines proches situées à l'ouest apparaissent un peu plus fraîches. La végétalisation s'insérant jusqu'au cœur des îlots urbains, une coulée verte, la proximité du bois de Mollières permettent plus de confort thermique.

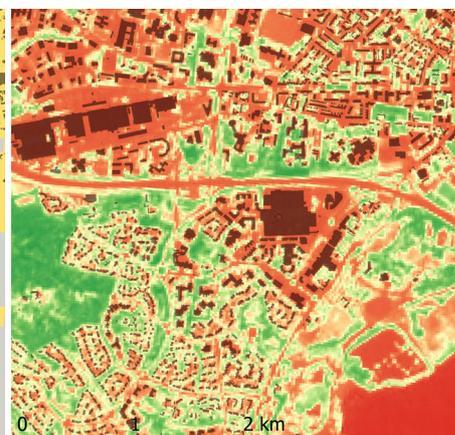
Températures en °C



Températures >= 30°C



Indice de végétation (NDVI)



© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Sentinel 2A

Mail au sein des collectifs : 30°C



Source : Aura - Août 2020

Parking sous dalle : effet « fraîcheur » ?



Source : Aura - Août 2020

Centre commercial : 34°C



Source : Aura - Août 2020

Les espaces péri-urbains

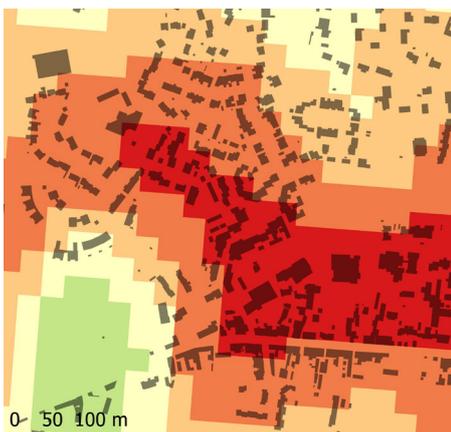
L'analyse des températures à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers montre que la question du confort thermique estival n'est pas un sujet uniquement réservé aux espaces urbains denses. Les secteurs péri-urbains peuvent connaître des températures inconfortables, la vocation des espaces agricoles les environnant pouvant jouer un rôle thermique pas toujours favorable.

Pellouailles-les-Vignes-centre : tissu ancien et urbanisation récente

Les centres-bourgs anciens auxquels se sont greffées des opérations en petits collectifs constituent de potentiels îlots de chaleur urbains. Avec des températures supérieures à 30°, le centre-bourg de Pellouailles-les-Vignes en est un exemple. La structure urbaine du bourg est relativement dense avec des rues étroites, des maisons mitoyennes et des petits collectifs. La trame des espaces publics est contrastée avec des rues végétalisées, des espaces très imperméables et de couleur sombre autour des collectifs. La surchauffe de ce secteur tient peut-être aux conditions de circulation de l'air et à l'emprise des éléments rafraîchissants, essentiellement des arbres de haute tige qui ne font pas suffisamment masse pour abaisser la température.

La présence d'une masse boisée dense semble en revanche être bénéfique pour l'îlot de maisons mitoyennes autour d'une place asphaltée, situé à l'est du secteur et qui affiche des températures de 2 à 3°C inférieures au reste du site.

Températures en °C



Températures >= 30°C



Indice de végétation (NDVI)



© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Sentinel 2A

Maisons mitoyennes autour d'une place : 32°C



Source : Google Street Map - 2019.

Petits collectifs de la rue des vignes : 31°C



Source : Google Street Map - 2019.

Les communes rurales



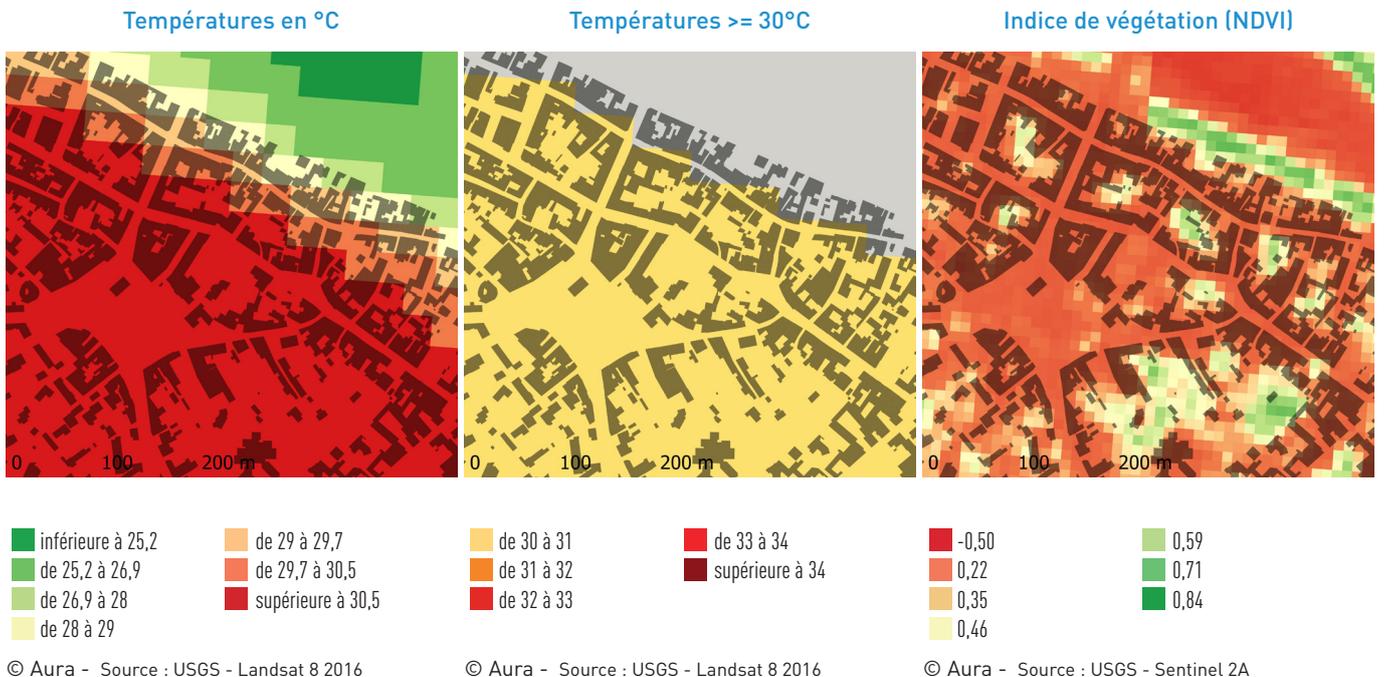
La surchauffe urbaine et l'inconfort thermique concernent également les espaces plus ruraux, même s'ils bénéficient d'une baisse de température la nuit (au contraire des îlots de chaleur urbains). Pour les deux exemples de petites villes rurales présentés, l'environnement agricole et la présence de masses d'eau, pourtant importantes, ne semblent pas atténuer les effets de chaleur très loin dans les cœurs urbains.

Chalonnnes-sur-Loire : de la Loire à la place de l'Hôtel de ville

Le centre-ville de Chalonnnes-sur-Loire est construit sur un flanc de coteau doux orienté nord-est à proximité de la Loire. Le tissu urbain ancien s'est établi historiquement en front de Loire et se développe au sud vers une grande place centrale constituant le cœur de ville et le carrefour vers les autres bourgs du sud Loire.

Le secteur autour de la place de l'Hôtel de ville relève de températures toutes comprises entre 30 et 31°C. La place est d'une très grande dimension avec une prédominance d'asphalte (stationnement de véhicules ajoutant à l'inertie thermique) et une absence quasi-totale de végétation, notamment d'arbres de haute tige permettant un ombrage. Les quelques espaces végétalisés en cœur d'îlots visibles au sud de l'image (Indice de végétation) n'ont pas d'effet à cette échelle de mesure.

Le front urbain en rive de Loire bénéficie localement du rafraîchissement conjugué du fleuve et des alignements d'arbres sur une partie des quais. Le secteur entre la Loire et la place est constitué d'îlots denses pénalisant l'effet rafraîchissant de l'eau.



Entre la Loire à la place de l'Hôtel de ville, les températures montent très rapidement



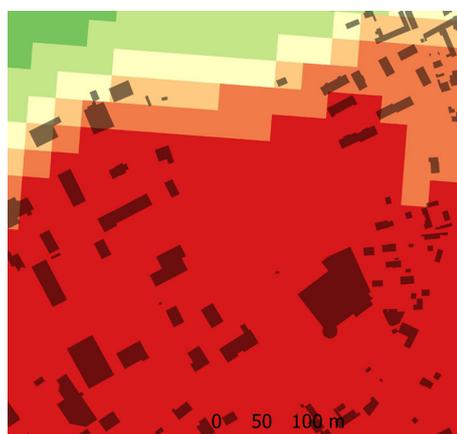
Durtal : zone commerciale à proximité du Loir et alentours

Au nord du territoire du Pôle métropolitain Loire Angers, le Loir traverse la commune de Durtal (4 000 habitants). Le secteur, situé en rive gauche de la rivière, accueille une diversité de fonctions avec à l'ouest une zone d'activité et à l'est des résidences individuelles implantées le long de la D323, voie principale menant au centre-bourg historique. La vallée du Loir et ses zones humides sont relativement proches au nord.

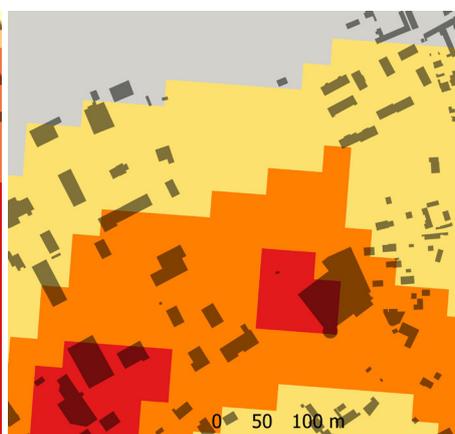
Le bâtiment commercial et son large parking dépourvu de végétation constituent le point le plus chaud avec des températures comprises entre 32 et 33°C ; le même phénomène se produit dans la zone d'activité, là où la densité de bâtiments est un peu plus forte. La température des espaces contigus à ces deux îlots atteint entre 31 et 32°C. Ici, l'indice de végétation est particulièrement faible avec seulement quelques spots s'approchant des valeurs les plus hautes.

La fraîcheur apparaît uniquement autour de la grande propriété comportant des arbres de haute tige avec une canopée assez dense. L'écart de température est alors de 3 à 4°C. Au nord de la zone, le Loir et sa végétation associée, contribuent au rafraîchissement de la zone artisanale qui le longe. Mais l'effet thermique bénéfique se diffuse assez peu à l'intérieur de la zone d'activité et vers la zone commerciale malgré une très faible densité de bâti.

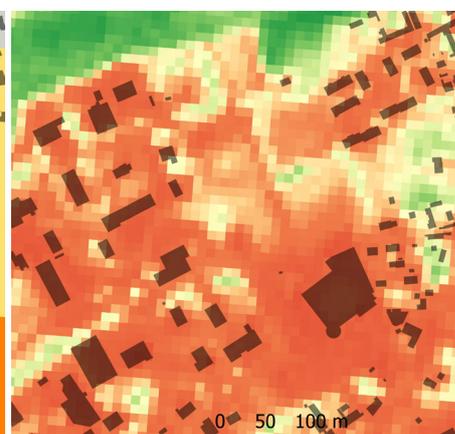
Températures en °C



Températures >= 30°C



Indice de végétation (NDVI)



inférieure à 25,2
de 25,2 à 26,9
de 26,9 à 28
de 28 à 29

de 29 à 29,7
de 29,7 à 30,5
supérieure à 30,5

de 30 à 31
de 31 à 32
de 32 à 33

de 33 à 34
supérieure à 34

-0,50
0,22
0,35
0,46

0,59
0,71
0,84

© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Landsat 8 2016

© Aura - Source : USGS - Sentinel 2A

Zone d'activité : 32°C



Source : Google Street Map - 2019.

Centre commercial : 34°C



Source : Google Street Map - 2019.

Des enjeux d'amélioration du cadre de vie

Le changement climatique, et notamment l'augmentation des températures, n'est plus à démontrer et les collectivités publiques devront apporter des solutions concrètes pour améliorer le confort thermique des populations. Parallèlement, les actions du PCAET (Plan climat air énergie territorial) devront être mises en œuvre notamment pour baisser les émissions de gaz à effet de serre (GES).

Les analyses à l'échelle du Pôle métropolitain Loire Angers et tous les exemples présentés montrent que la question de la surchauffe urbaine concerne toutes les communes du territoire. Si le rôle de la végétation est essentiel dans l'abaissement des températures, en particulier la végétation haute et dense formant des canopées, les morphologies urbaines, le choix des matériaux et le traitement des espaces libres sont également importants.

L'amélioration dans les espaces urbanisés implique d'explorer tous les potentiels et de :

- travailler sur la nature en ville (végétalisation, désimperméabilisation et renaturation) ;
- valoriser le rôle de l'eau grâce à une gestion par infiltration sur place avec un impact positif sur les risques d'inondation ;
- améliorer la qualité des sols en atténuant les effets néfastes de la « bitumisation ».

Si ces premières explorations mettent en évidence la nécessité de réinterroger les projets urbains qu'ils soient en renouvellement ou en extension, la question du confort thermique à l'intérieur des logements et des bâtiments constitue un enjeu tout aussi important en termes de santé publique et de participation à l'atténuation du changement climatique. Une mauvaise isolation extérieure engendre le développement des installations de climatiseurs qui va encore accentuer la chaleur urbaine. La rénovation thermique des bâtiments doit maintenant considérer le confort thermique d'hiver... et d'été.

La prise en compte de ces paramètres est donc indispensable à toutes les échelles en matière d'aménagement : dans les documents de planification (SCoT), d'urbanisme (PLU, PLUi), dans les projets urbains de renouvellement ou d'extension, dans l'habitat et les bâtiments tertiaires ou industriels.

Pour aller plus loin

Office fédéral de l'environnement suisse - *Quand la ville surchauffe* - Bases pour un développement urbain adapté aux changements climatiques - 2018

ADEME - *Diagnostic de surchauffe urbaine* - Méthodes et applications territoriales - Collection Ils l'ont fait décembre 2017

Guillaume Perrin - *Rafraîchissement urbain et confort d'été* - Dunod - Septembre 2020

Les agences d'urbanisme également mobilisées

Exemples de publications :

Matins de l'Aura : Ville chaude – ville fraîche – Intervenants et débats 28 janvier 2020 – en replay

<https://www.aorangevine.org/production/echanges-debats/vue-detaillee/news/ville-chaude-vs-ville-fraiche-28-janvier-2020/>

APUR (Atelier parisien d'urbanisme) : *Les îlots de chaleurs urbains à Paris (2012)* ; *Simulations climatiques de trois formes urbaines parisiennes et enseignements (2014)* ; *Brisés thermiques (2017)* ; *Influence climatique des revêtements de sol à Paris (2017)* ; *Atténuer les îlots de chaleur urbains – méthode et outils de conception des projets (2020)*

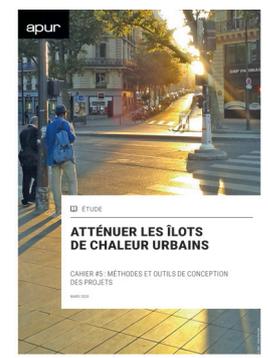
adu-lille-metropole (Agence de développement et d'urbanisme de Lille Métropole) : *Les îlots de chaleurs urbains (2017)*

AURBA (agence d'urbanisme Bordeaux Aquitaine) : *Adapter les tissus urbains au réchauffement climatique (2019)* ; *fiche 14 guide ISadOrA*

AUPA (Agence d'urbanisme du Pays d'Aix-Durance) : *Halte à la surchauffe en ville : comprendre, diagnostiquer, agir (2019)*

Exemples d'approches complémentaires :

URBALYON (agence d'urbanisme de l'aire métropolitaine lyonnaise) : *Une canopée pour la métropole de Lyon ? (2019)* ; **ATU (Agence d'urbanisme de l'agglomération de Tours)** : *Les cahiers de la métropole nature (2020)* ; **Institut Paris Région (Institut d'aménagement et d'urbanisme Ile-de-France)** : *Les îlots morphologiques urbains (2016)*



aura

**agence d'urbanisme
de la région angevine**

29, rue Thiers
49100 Angers
Tel. +33 (0)2 41 18 23 80
Fax +33 (0)2 41 18 23 90
aura@aurangevine.org

www.aurangevine.org
company/aura-angers499
twitter.com/aura_angers49
vimeo.com/aura49



Directrice de publication

Alexandra LE PROVOST - Directrice

Etudes et rédaction

Valérie BRUNET
Isabelle LEULIER-LEDOUX
Myriam MERRAIOUCH
Amadou SY

Conception graphique et réalisation

Stéphane BOULAY

ISBN 2-35106-063-6
Dépôt légal : Janvier 2021