

Îlots de chaleur Le manque d'espaces verts aggrave le phénomène en ville

Octobre 2018



crédit : AUDRR 2018 / photo retouchée

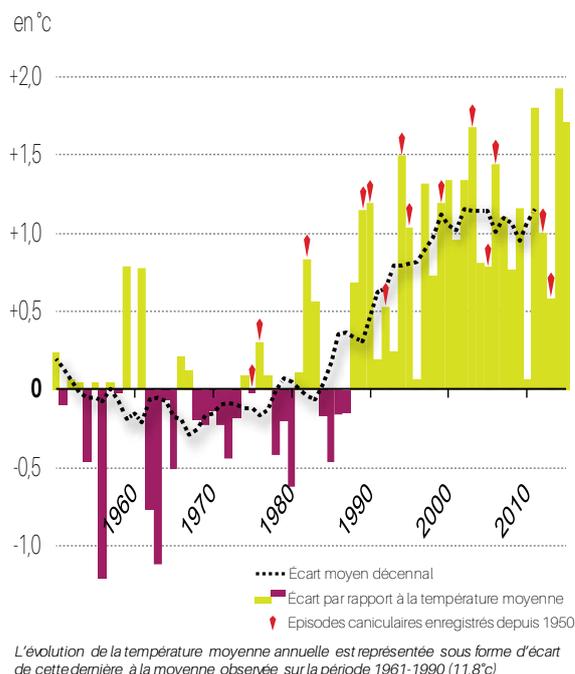
EN RÉSUMÉ

Les dépassements de températures moyennes sur les normales observées sont plus nombreux ces vingt dernières années. Ceux-ci impactent directement nos espaces urbanisés et nos modes de vies. Ces vagues de chaleur fragilisent les populations les plus vulnérables (enfants en bas âges, seniors, travailleurs extérieurs, sans-abris) et

augmentent le risque sanitaire lié à la pollution atmosphérique. D'un avantage certain l'hiver en limitant les besoins énergétiques liés au chauffage, la densité de la ville, l'été, crée des îlots de chaleur où les températures sont supérieures à celles enregistrées dans les espaces ruraux périphériques. De plus, cette chaleur se dissipe plus difficilement

la nuit, les surfaces minérales restituant l'énergie emmagasinée durant la journée. Cette note abordera cette notion d'îlot de chaleur et ses caractéristiques avant de présenter une série de dispositions limitant leurs présences, notamment en ville.

Évolution de la température moyenne annuelle en France métropolitaine depuis 1950



source : Météo France

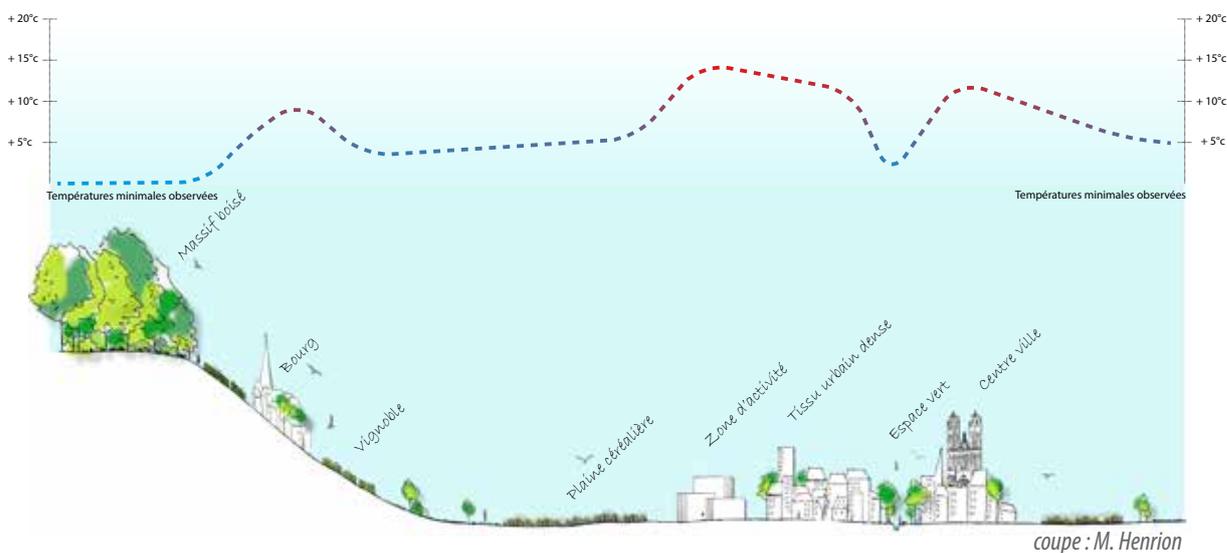
Des températures variables selon le lieu

L'EFFET « CLOCHE URBAINE »

Cette étude s'appuie sur des observations réalisées sur les régions de Reims et de Charleville-Mézières lors des étés 2017 et 2018 par campagnes satellitaires LANDSAT 8 (bandes infrarouges thermiques).

Lors d'épisodes de fortes chaleurs, la ville emmagasine une quantité importante d'énergie solaire dans ses matériaux (béton, bitume, toiture, etc.). Leur inertie plus forte accentue la température ressentie en journée et ralentit le refroidissement de la ville la nuit. Elle explique la différence de température enregistrée à la campagne et en ville (jusqu'à +4°C de différence). C'est le principe de l'îlot de chaleur¹ nommée également « bulle de chaleur ».

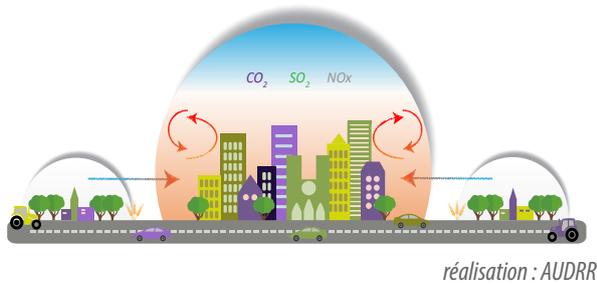
Grand Reims : écarts de températures observées selon la morphologie paysagère (28/07/2018 à 10h30)



1 L'îlot de chaleur urbain se caractérise par une accumulation pendant la journée dans certains secteurs de la ville, de chaleur du fait de l'aménagement de celle-ci (densité, orientation des bâtiments, plan des rues), de la nature des matériaux des bâtiments et des sols et la présence de surfaces végétalisées et hydrauliques constituant a contrario des îlots de fraîcheurs. Les températures relevées sont ainsi supérieures à celles des zones rurales, y compris la nuit.

Peut s'ajouter un phénomène de brise thermique, comparable à celle observée sur les littoraux, qui attire les courants d'air frais de la campagne jusque dans la ville sans parvenir à en sortir et ainsi dissiper les polluants et une partie de la chaleur.

Schéma d'une brise thermique au sein d'une bulle de chaleur urbaine qui masse les polluants



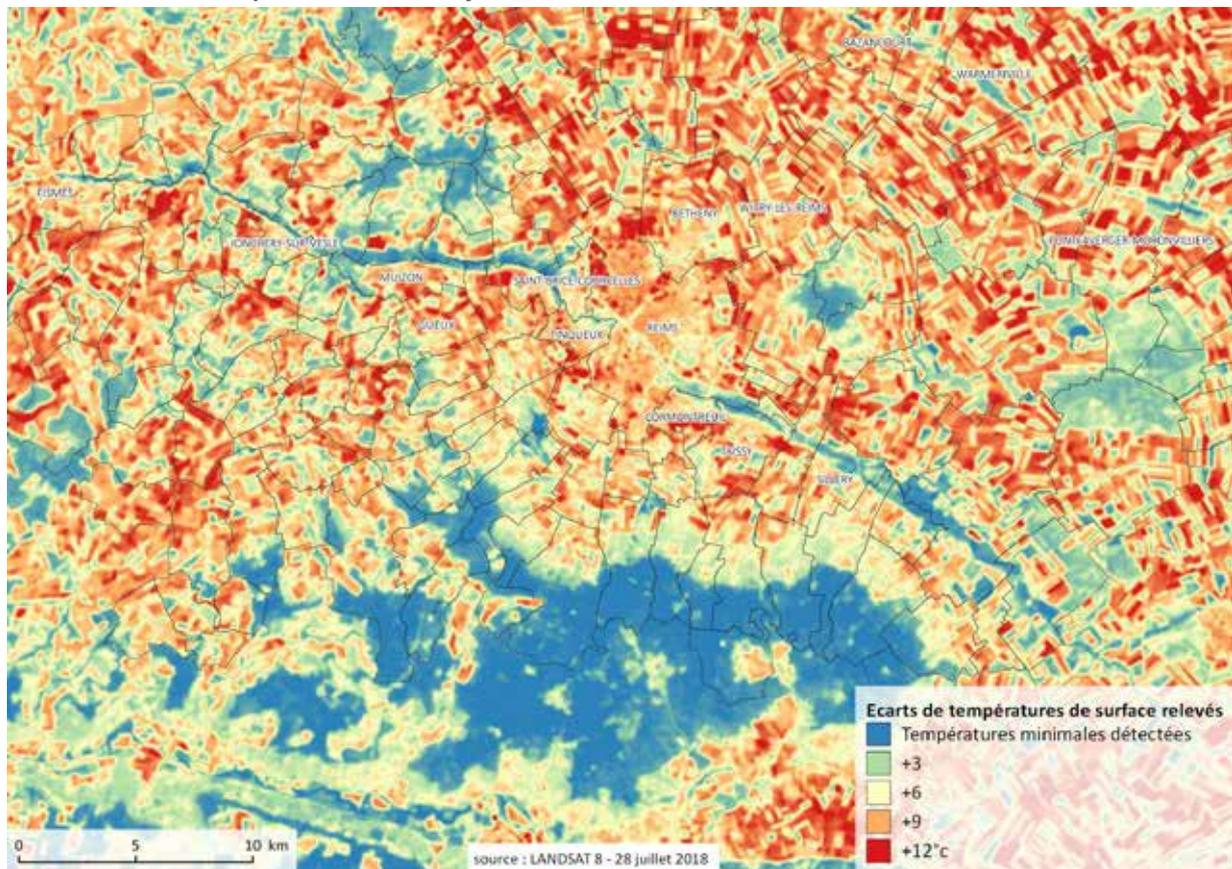
UNE DIZAINE DE DEGRÉS CELSIUS DE DIFFÉRENCE ENTRE LE BÂTI ET LE NON BÂTI

L'exemple de Reims à heure fixe

La composition paysagère du Grand Reims est caractérisée par la présence d'un massif boisé au sud (Montagne de Reims) de coteaux et villages viticoles, d'un grand pôle urbain, de bourgs et de plaines agricoles céréalières.

En fonction de ces types d'espaces, les températures détectées selon la méthode employée varient jusqu'à +12°C à la même heure de la journée. Les températures les moins élevées se retrouvent dans les zones végétalisées comme le massif boisé de la Montagne de Reims, le long de la Vesle et de la coulée verte, le Mont de Berru ou encore le Massif de Saint-Thierry. Ces zones sont les îlots de fraîcheurs du Grand Reims. Inversement, les températures les plus élevées se situent au cœur des tissus urbains (villages et villes), dans les zones d'activités très minérales et dans la plaine agricole, après les récoltes.

Grand Reims : écarts de températures relevées le 28 juillet 2018 à 10h30



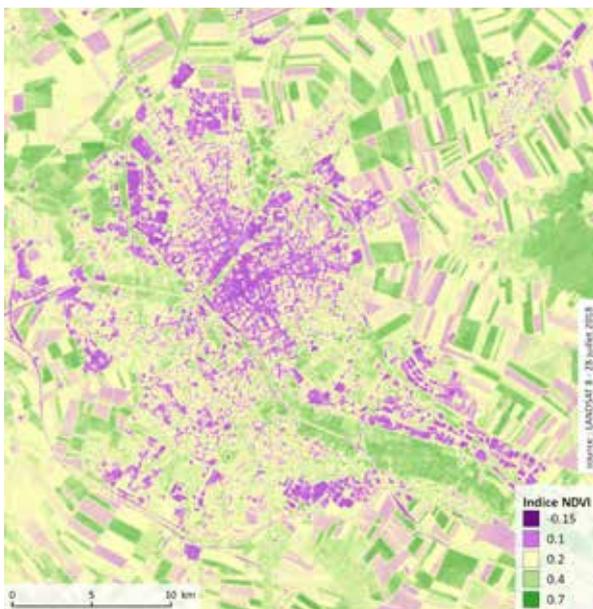
UNE AMPLITUDE THERMIQUE TRÈS MARQUÉE EN VILLE

En regardant plus précisément dans le cœur d'agglomération, on distingue une amplitude thermique très élevée d'une dizaine de degrés entre les zones d'activités concentrant la chaleur et les parcs arborés apportant la fraîcheur.

Cet écart varie d'environ 12°C entre la coulée verte, secteur le plus « frais » et la zone d'activité du port Colbert dans notre relevé réalisé le 28 juillet 2018 à 10h30. La température minimale enregistrée sous abri ce jour était de 22°C pour une maximale à 28°C. Aucune précipitation n'a été relevée et la vitesse moyenne du vent s'élevait à 17 km/h.



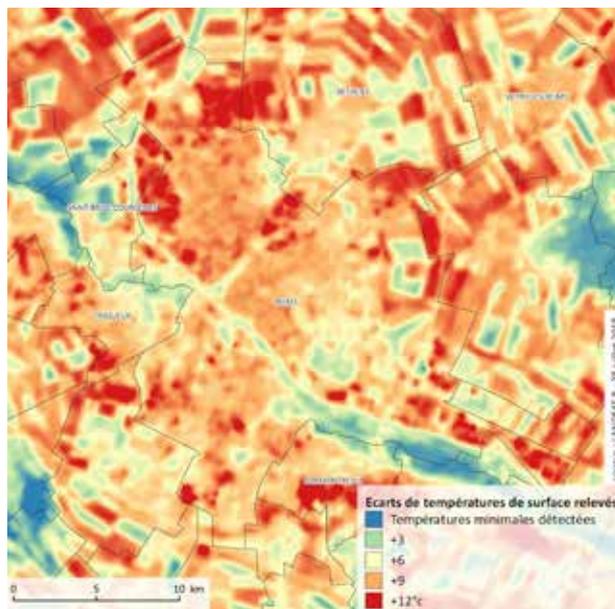
Reims : état de la végétation le 28/07/2018 (un indice inférieur à 0,2 indique l'absence de végétal ou un stress hydrique)



Exemple d'un îlot de fraîcheur : Reims la coulée verte (aménagement arboré le long d'un canal et d'une ripisylve)



Îlots de chaleur et de fraîcheur détectés dans le coeur d'agglomération de Reims le 28/07/2018

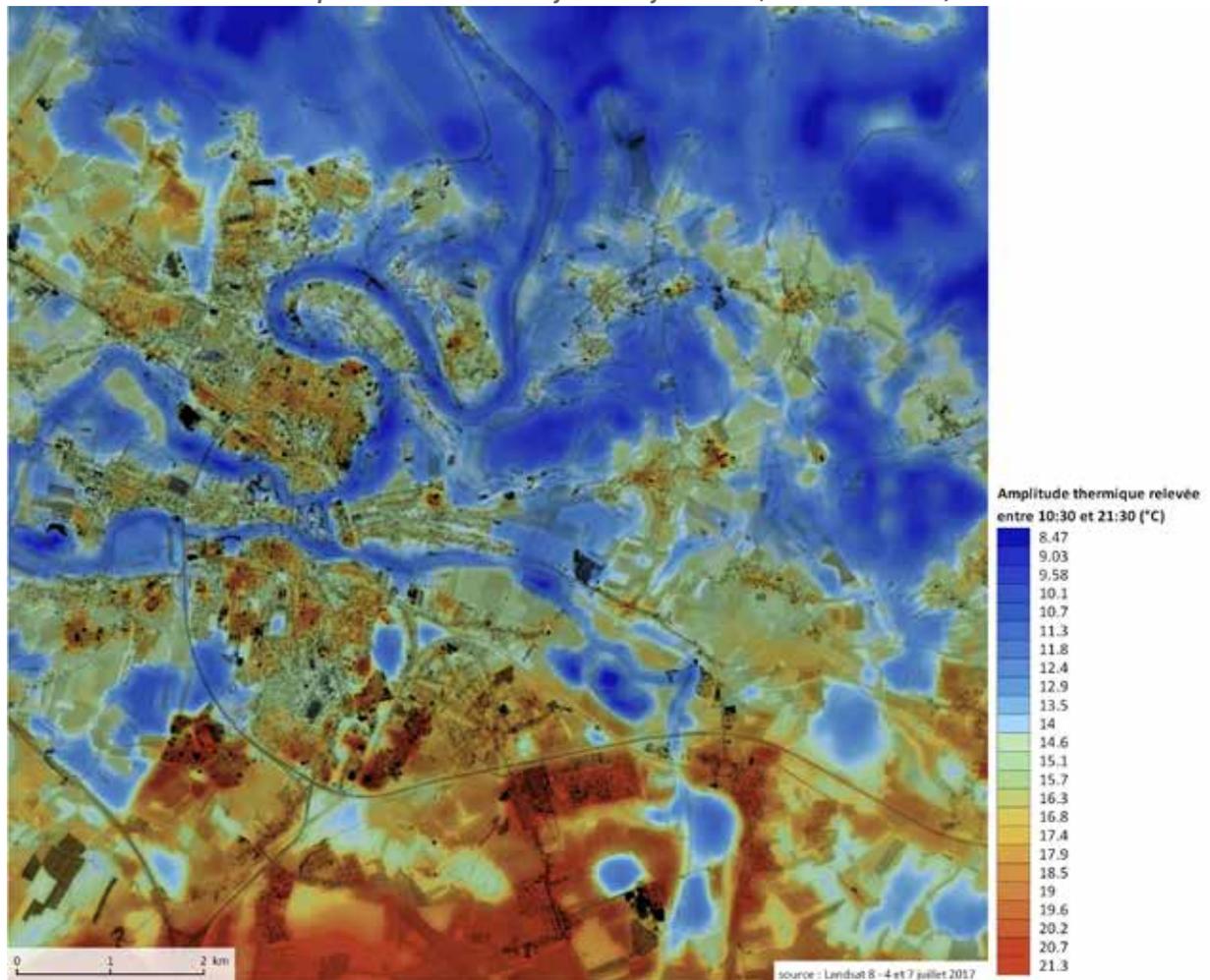


Exemple d'îlot de chaleur : Reims Port Colbert (zone d'activité avec présence de grands bâtiments béton et tôle sans espace arboré)



L'exemple de Charleville-Mézières au cours d'une journée

Charleville-Mézières : Ecart de températures relevés dans une journée de juillet 2017 (entre 10:30 et 21:30)



Au cours d'une journée, le tissu urbain minéral ainsi que les sols nus vont monter progressivement en température. Ces derniers vont en revanche se refroidir plus rapidement dès la fin de journée, contrairement aux espaces bâtis qui stockent la chaleur et rayonnent encore la nuit tombée. Les espaces végétalisés et en eau seront en revanche moins sujets aux écarts thermiques.

Sur l'agglomération de Charleville-Mézières, on observe bien une variation de température très forte dans le tissu urbain et la zone d'activités de Villers-Semeuse (jusqu'à +20°C dans la journée). Cet écart est plus faible dans la vallée de la Meuse et sur le massif forestier des Ardennes (moins de 10°C d'écart dans la journée).

La présence du végétal et de l'eau en ville apporte donc davantage de confort thermique et paraît indispensable pour limiter la production de chaleur en ville.

Orthophotographie aérienne de l'agglomération de Charleville-Mézières (IGN - BD ortho 2016)



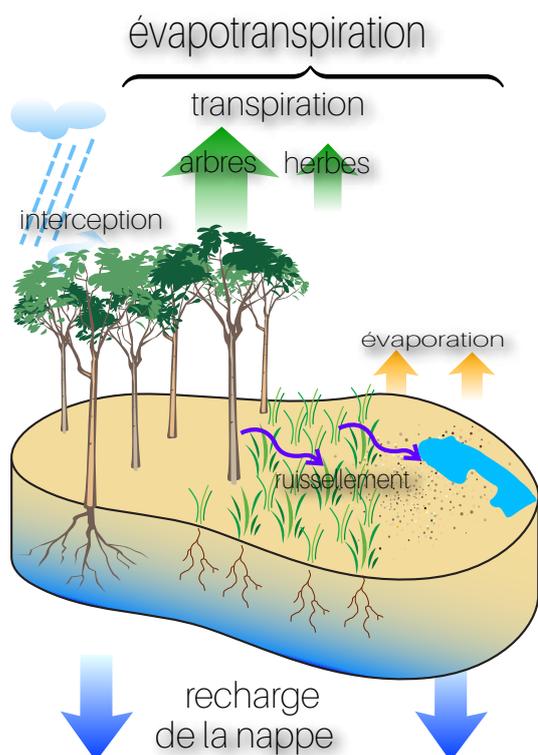
Comment limiter la multiplication des îlots de chaleurs ?

EN RENFORÇANT LA PRÉSENCE DU VÉGÉTAL ET DE L'EAU EN VILLE

Les espaces végétalisés composés d'arbres forment des îlots de fraîcheurs. Au sein d'une agglomération ceux-ci offrent des espaces de « répits » contre la chaleur loin d'être négligeables lorsque le mercure s'envole. Les îlots de chaleur les plus forts se retrouveront dans les quartiers les plus minéralisés et dépourvus d'espaces verts. A contrario, un parc arboré avec la présence d'un plan d'eau ou d'une rivière sera un bon îlot de fraîcheur en ville.

En plus de l'ombre générée par les arbres, c'est le principe de transpiration qui évitera à ceux-ci de ne pas emmagasiner l'énergie du soleil et donc de limiter la production de chaleur dans leur environnement. La quantité d'eau pour la plante doit être suffisante pour que celle-ci transpire, une problématique en ville, où l'imperméabilisation est forte. Dans ce cas elle ne participe plus au rafraîchissement de l'air

Schéma du principe d'évapotranspiration



source : Salsero35

en conservant l'eau dans son système afin de se protéger.

L'eau quant à elle, présente une inertie thermique très importante lui permettant d'emmagasiner une quantité importante d'énergie tout en limitant sa montée en température. L'intérêt est fort en été, puisque cette eau permettra de rafraîchir son environnement proche.

Le développement d'un chapelet d'espaces verts en ville dans les principaux îlots de chaleur identifiés permet de lutter efficacement contre ces « points chauds ».

L'arrosage de la voirie limite également le stockage de chaleur des revêtements bitumeux et par conséquent réduit leur radiation. Plusieurs expérimentations sont en cours à Paris, utilisant l'eau de la Seine, et à Lyon par Veolia. Néanmoins, cette solution est à réserver en période de forte chaleur ou pour des lieux déjà très minéralisés ne permettant pas la création d'espaces verts à court terme.

Reims-Châtillons : aménagement d'une esplanade aquatique au cœur d'un quartier d'habitat social (source : AUDRR)



EN TENDANT VERS UN AMÉNAGEMENT BIOCLIMATIQUE DE LA VILLE

Les îlots de chaleur se forment par l'absence d'espaces verts ou d'eau ou sein d'un tissu bâti qui emmagasine l'énergie solaire dans ses matériaux de constructions (façades, toitures, voiries). En effet, en stockant durant la journée l'énergie solaire, les bâtiments, selon la composition de leurs matériaux, vont restituer plus ou moins cette énergie en chaleur par radiation. Lutter contre ces émissions est donc important pour limiter la production de chaleur en ville. Un travail sur la composition des matériaux

d'aménagement peut être mené dans ce sens en instaurant davantage dans les revêtements, de structures végétalisées, de bois ou de teintes claires. La surface restreinte des murs et toits végétalisés influe davantage sur le rayonnement solaire de la façade ou de la toiture que sur le rafraîchissement de l'air par évapotranspiration des végétaux qui le composent (comme le ferait un espace vert dans un quartier par exemple).

Combinaison de dispositions permettant de créer un îlot de fraîcheur (source : ADEME)



Reims rue de Vesle : exemple de mur végétalisé



Capacité de réflexion des matériaux en ville (indice albédo de 0 à 1). Plus l'albédo d'un matériau est proche de 0 et plus il absorbe d'énergie solaire participant donc à la formation de chaleur.

Goudron / gravier	0,05 à 0,15
Gazon	0,20 à 0,30
Arbres	0,15 à 0,20
Ciment	0,10 à 0,35
Tôle ondulée	0,10 à 0,15
Tuile	0,10 à 0,35
Béton	0,17 à 0,27
Mur coloré	0,15 à 0,35
Mur blanc	0,50 à 0,90
Pierre claire	0,40 à 0,60

L'apport du bois ou de teintes claires dans la composition des façades va également réduire l'absorption de l'énergie solaire des bâtiments.

L'intérêt de ces matériaux et de l'amélioration du confort thermique des bâtiments ne peuvent répondre à eux seuls à la réduction des îlots de chaleur. Ceux-ci doivent intégrer une logique globale d'aménagement qui ne s'effectue plus à la parcelle mais qui doit être réfléchi à l'îlot voire au quartier et où la présence d'espaces verts, la morphologie du tissu en place ainsi que l'orientation des futurs bâtiments sont analysées avant toutes nouvelles opérations d'aménagement ou de construction.

Conclusion

La manière dont sont conçues nos villes et la fréquence des pics de températures ces derniers étés expliquent la multiplication d'îlots de chaleur. Heureusement, des réponses à ce problème existent, comme le renforcement du nombre d'espaces verts ou l'adoption de matériaux de constructions moins émissifs. Des leviers d'actions sont également disponibles à travers les documents d'urbanisme que sont les PLU-I² et les SCoT³ qui fixent des orientations stratégiques liées aux enjeux énergie-climat dans leur PADD⁴ et des dispositions effectives dans leur règlement de zonage et leur DOO⁵.

2 Plan local d'urbanisme intercommunal

3 Schéma de cohérence territoriale

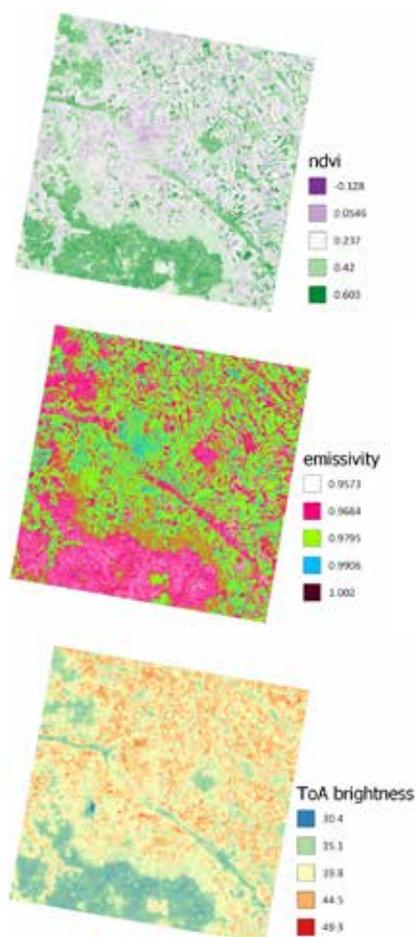
4 Projet d'aménagement et de développement durables

5 Document d'orientations et d'objectifs pour un SCoT

Méthode de Calcul d'une température de surface à partir des données Landsat

Les images satellitaires Landsat (notamment bandes infrarouges thermiques Landsat-8) sont utilisées pour calculer la température de surface d'une zone.

Cette température est calculée selon trois composantes : l'indice de végétation NDVI, l'émissivité de surface et la température de brillance en haut de l'atmosphère. La température de surface est ensuite calculée.



Bibliographie

Adaptation au changement climatique : 12 fiches actions pour agir – ADEME Languedoc Roussillon

L'îlot de chaleur urbain à Paris : un microclimat au cœur de la ville – APC / Météo France

Les îlots de chaleur urbains du cœur de l'agglomération parisienne n°3 : les brises thermiques – APUR

Les îlots de chaleur urbains : répertoire de fiches connaissance – IAU

Îlots de chaleur : premières pistes pour réinventer la ville – Environnement & technique n°360

Îlots de chaleur urbains : conséquences sur les bâtiments – Bureau d'études EPIC Bordeaux

Land surface Temperature Mapping – C.F. Agbor et E.O. Makinde / Université de Lagos Nigeria

Président de l'AUDRR

Cédric Chevalier

Directeur de publication

Christian Dupont

Rédaction et cartographie

Benoît Leboucher

Illustrations et photos

Margaux Henrion, Wafa Seghir

Conception graphique

Maxime Picard

www.audrr.fr