

SIMULATION DE MICRO-CLIMAT EN ENVIRONNEMENT URBAIN

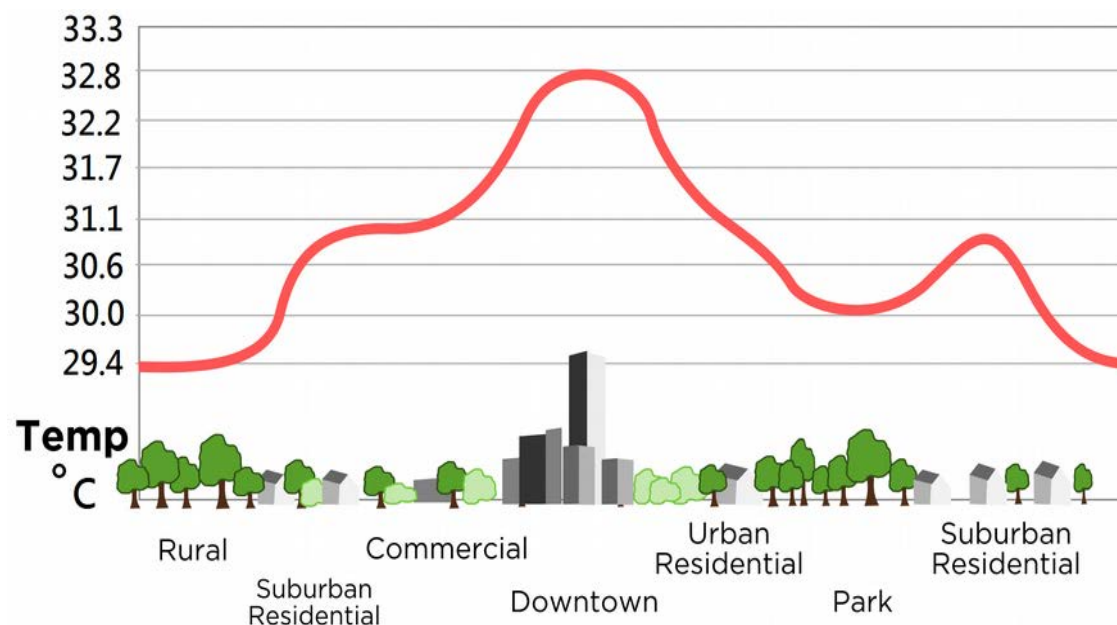
REPÉRER ET COMBATTRE LES ILOTS DE CHALEUR URBAINS

Parce que le nombre d'habitants en ville et la température vont continuer de croître. Parce que l'étalement urbain entraîne de la pollution et défait la cohésion sociale. Aménageons les villes de manières bioclimatiques.

CONTEXTE

Le Phénomène D'îlot De Chaleur Urbain

Il se caractérise par des températures plus élevées à l'intérieur des villes que dans les alentours. Plusieurs phénomènes physiques entrent en jeu, dont la constitution minérale des villes et les activités humaines comme le trafic automobile et la climatisation. En France, les différences de température due au phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) peuvent aller jusqu'à plusieurs degrés. C'est générateur d'inconfort, voir de problème de santé, et de consommation électrique élevée. Les températures tout comme le nombre de personnes vivant en ville allant augmenter, il faut trouver des solutions pour les combattre.

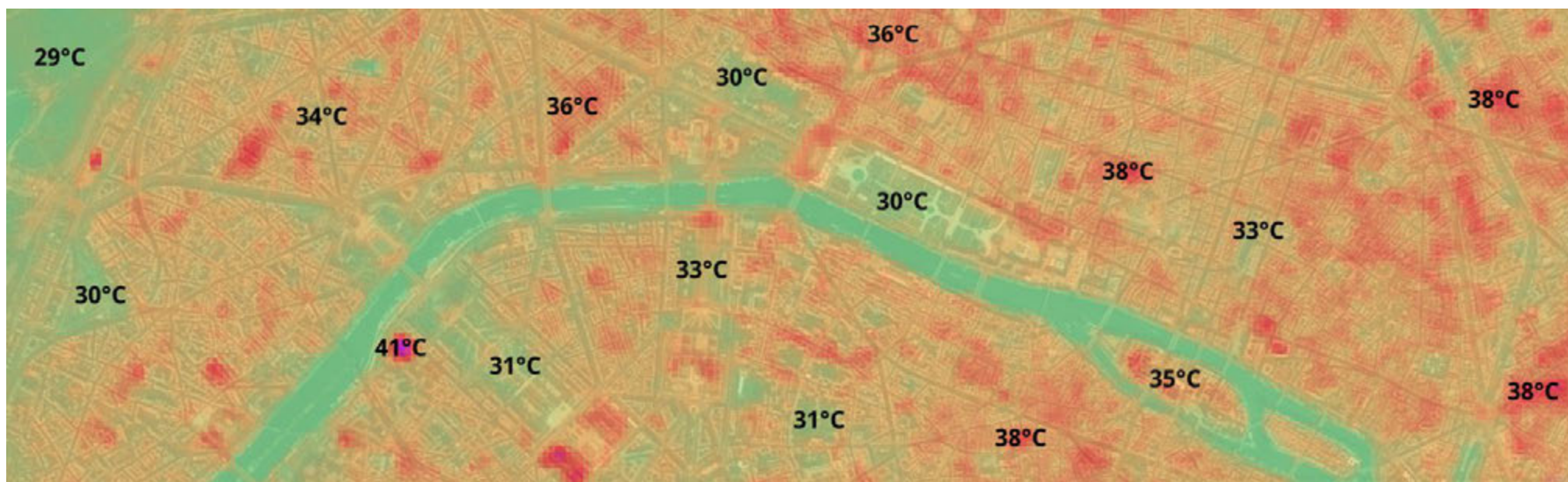


Profil de température d'une ville sujette à l'ICU.

REPÉRER

La Cartographie Thermique

En traitant les données issues de l'observation de la Terre par des satellites mis en orbite par les agences spatiales européennes et américaines, nous pouvons cartographier un territoire en fonction des températures qui y règnent. Nous produisons une carte où est indiqué en chaque point une valeur de température. Il est alors possible de **localiser les parties chaudes et froides d'une ville**. Les quartiers assujettis au phénomène d'îlot de chaleur urbain sont ainsi repérés. Ce sont ceux sur lesquelles un effort d'aménagement bioclimatique est nécessaire.



Cartographie thermique du centre de Paris, le 19 juillet 2016

Les températures affichées ne le sont qu'à titre indicatif. Des facteurs non pris en compte peuvent causer des différences avec les valeurs réelles.

COMBATTRE

La Simulation De Micro-Climat Urbain

À l'aide de nos outils informatiques, nous évaluons l'impact d'un aménagement urbain sur le confort thermo-aéraulique d'un quartier, sa capacité à diminuer l'ICU et la consommation énergétique des bâtiments. Pour ce faire, nous modélisons l'aménagement urbain en 3D, en prenant en compte les matériaux utilisés, les présences de végétation et d'eau et les conditions météo du site. Les résultats d'une simulation sont multiples et chiffrés, ils constituent une **aide à la décision efficace**. Plusieurs problématiques peuvent être abordées.

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DES BÂTIMENTS

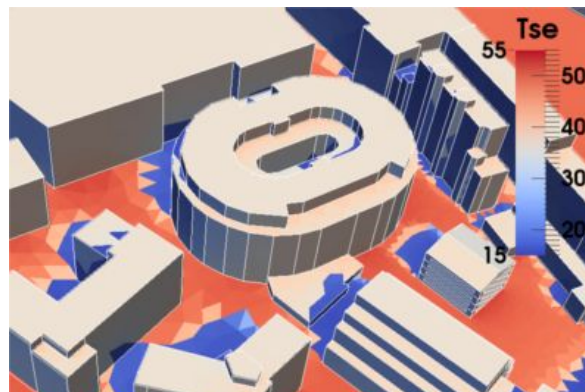
En été, la consommation électrique imputable à la climatisation est conséquente. L'environnement urbain proche et la conception du bâtiment ont une influence importante. En fonction de l'usage d'un bâtiment de la scène urbaine modélisée, nous déterminons son besoin en refroidissement.



Bâtiment modélisé dans son contexte

CONFORT DES ESPACES EXTÉRIEURS

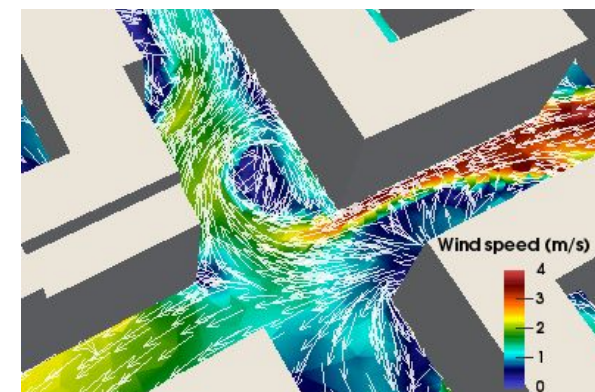
Un bon aménagement peut réduire l'ICU et améliorer le confort des espaces publics. Nos simulations permettent de l'évaluer avec de nombreux critères : températures et vitesses d'air, humidité, durée d'ensoleillement ... Nous pouvons aussi calculer des indices de confort universel tels que l'UTCI.



Températures de surface

CONTRÔLE DES VITESSES DE VENT

Une nouvelle construction urbaine peut entrainer des vitesses de vent excessives. À la suite d'une étude des vents de la région de l'aménagement, nous modélisons l'écoulement du vent entre les bâtiments de la scène. Nous calculons les vitesses moyennes et extrêmes.

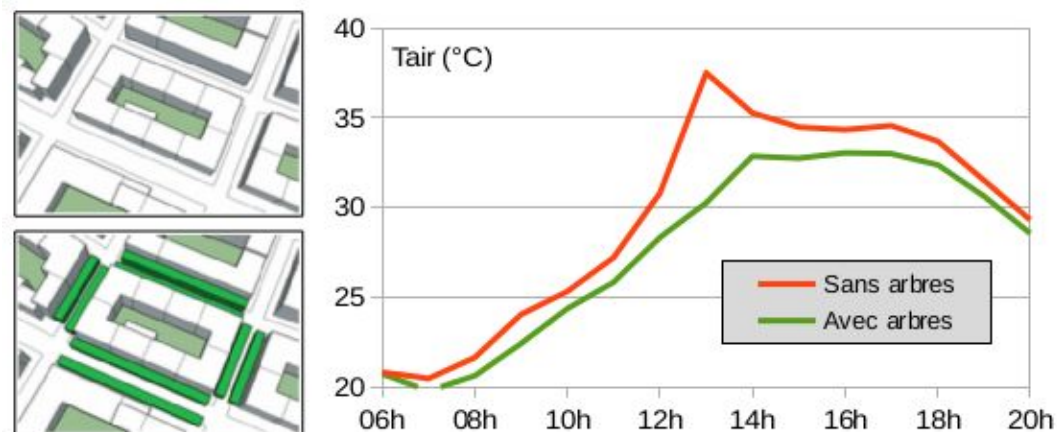


Vitesses de vent

Comparer Plusieurs Scénarios D'aménagement

Pour la création d'un quartier ou une rénovation urbaine, si plusieurs propositions d'aménagement sont faites, nous pouvons les modéliser et chiffrer leur apport en matière de confort et de consommation énergétique. **Nous déterminons quel scénario d'aménagement est le plus efficace pour mitiger l'ICU et la consommation électrique des bâtiments.** Plusieurs stratégies peuvent être combinées à cette fin : blanche (surfaces claires), verte (présence de végétation) et bleue (présence d'eau).

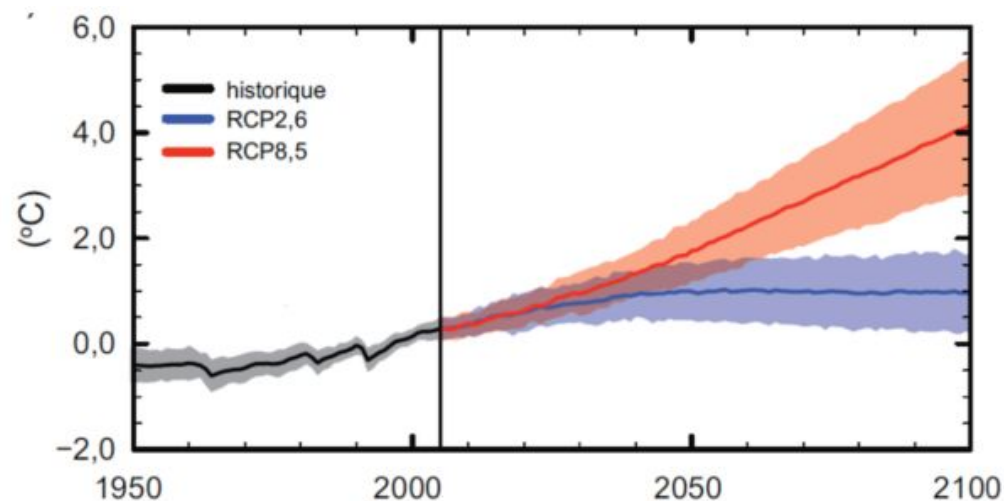
Dans l'exemple ci-contre, la température d'air dans une rue de la scène est différente de 2,5 °C entre deux scénarios testés, en moyenne sur une journée.



Évolution de la température d'air en une rue du quartier, selon deux scénarios d'aménagement, avec et sans arbres.

Prévoir Les Effets Du Changement Climatique

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) produit des rapports sur le réchauffement climatique. Ces rapports contiennent plusieurs scénarios d'évolution de la température au cours du siècle. En appliquant ces scénarios d'évolution aux conditions météo présentes, nous pouvons **estimer les conséquences du changement climatique sur le quartier étudié.**



Deux prévisions d'évolution de la température selon le GIEC.

Un Moteur De Calcul À La Pointe De La Recherche Scientifique.

Pour opérer les simulations de micro-climat urbain, nous utilisons le moteur de calcul Solene-Microclimat. Il est développé depuis plus d'une dizaine d'années par le Centre de Recherche Nantais Architectures Urbanités (CRENAU). Il est issu de la combinaison d'un modèle thermo-radiatif, d'un modèle d'écoulement fluide dynamique, et d'un module de thermique du bâtiment.



POUR QUI ?

Nos outils sont entièrement configurables et adaptables à de nombreux cas de figure.

Collectivités territoriales et agences d'urbanisme publique – Cartographier votre ville pour repérer les quartiers sujets aux ICU. Choisir les meilleures solutions bioclimatiques d'aménagements urbain. Définir les règles d'urbanisme à respecter.

Cabinets d'architecte et d'urbaniste privés – Apporter une valeur ajoutée à vos projets. Valoriser leurs caractéristiques bioclimatiques et leurs avantages pour le confort urbain et la sobriété énergétique.

Bureau d'études ingénierie – Prendre en compte l'environnement urbain pour les simulations dynamiques.

Fournisseurs d'électricité – Trouver des solutions bioclimatiques afin d'abaisser les pics de demande d'électricité en période de forte chaleur.



ECOTEN

U Zvonářky 994/15,
120 00 Prague 2, Czech Republic
Tel : +420 736 630 021

Dr. Jiří Tencar, Directeur

tencar@ecoten.cz

Clément Imbert, Simulation Dynamique

imberty@ecoten.cz

Tel : +33 6 30 84 58 78