

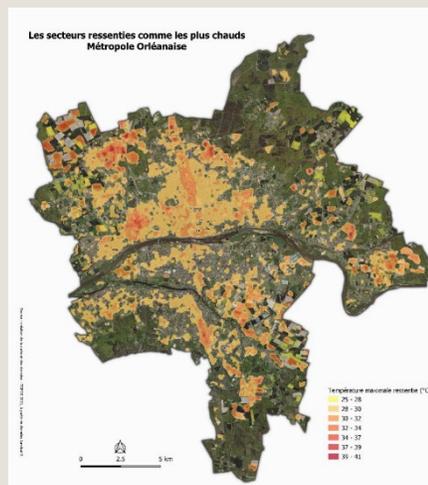


Webinaire
La surchauffe urbaine, des causes aux leviers d'actions :
L'exemple des écoles oasis

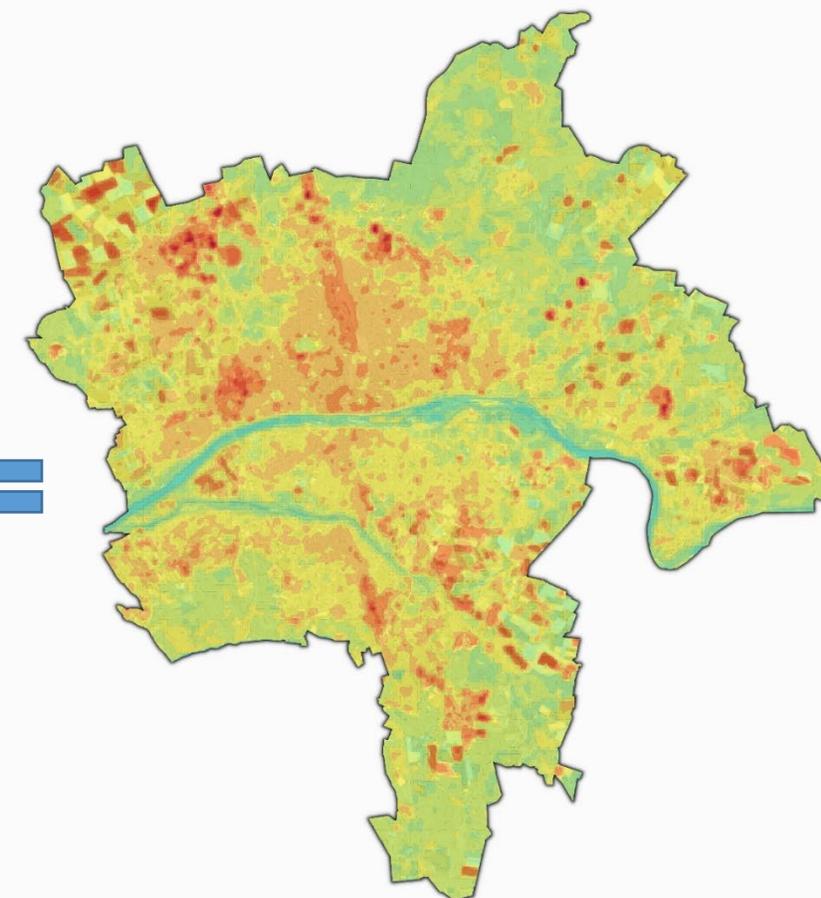


Constat : variations des températures selon les usages

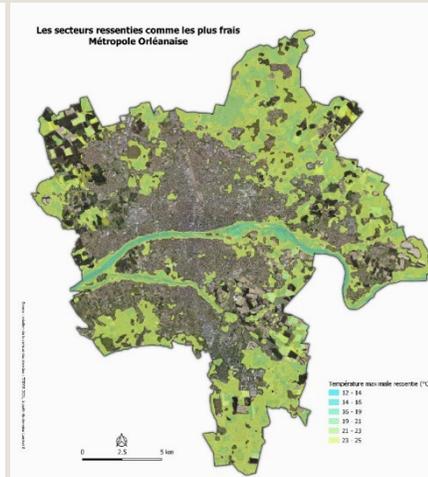
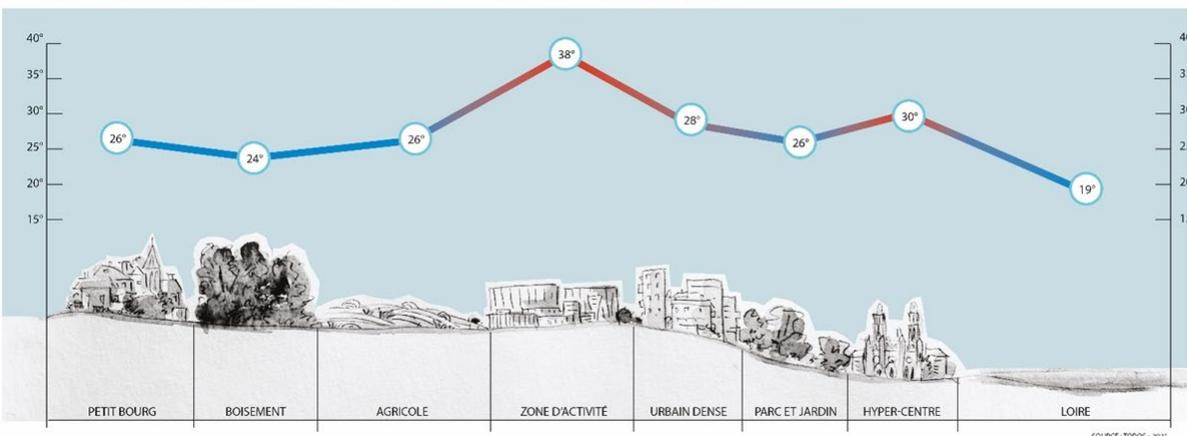
- Il existe sur la métropole des secteurs ressentis comme « chauds » et d'autres ressentis comme « frais »
- Ces variations sont notamment fonction de l'usage du sol
- Inégalités de répartition des températures sur Orléans Métropole



Les températures maximales ressenties au sol lors des canicules d'août 2016 et 2019
Orléans Métropole

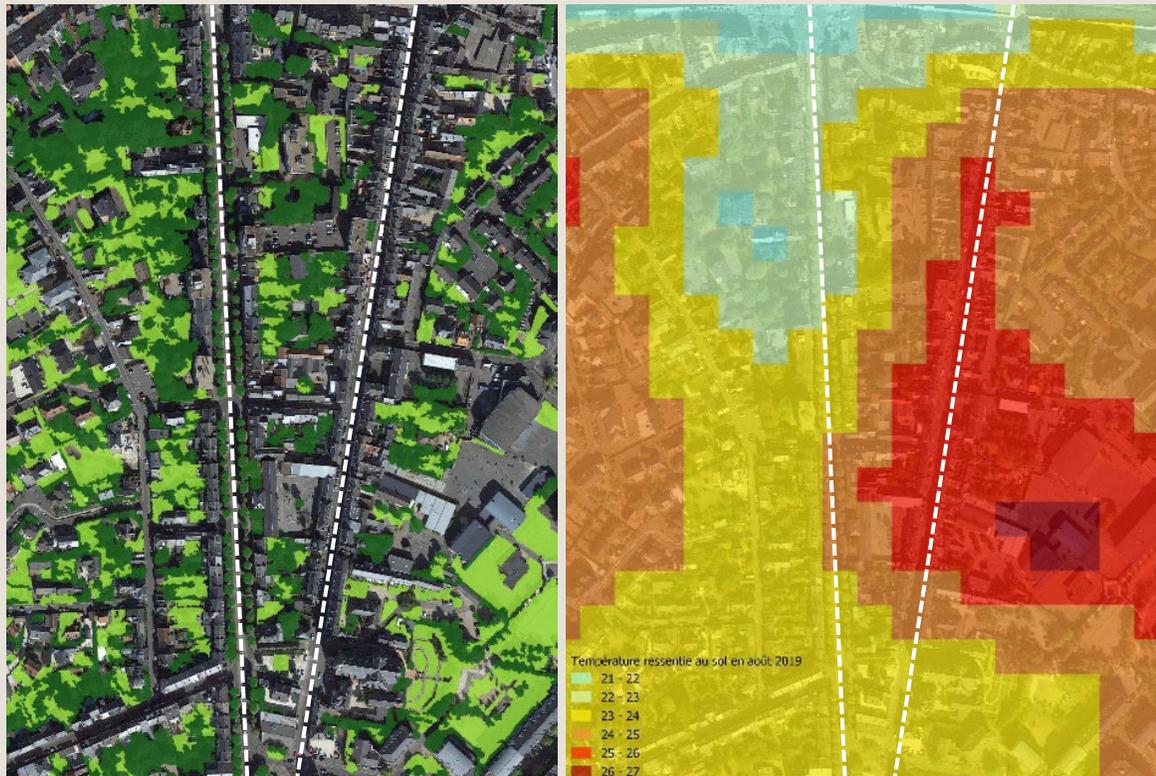


LES TEMPÉRATURES MAXIMALES RESENTIES AU SOL LORS DES PÉRIODES DE CANICULE D'AOÛT 2016 ET 2019



Les facteurs de réchauffement en contexte urbain

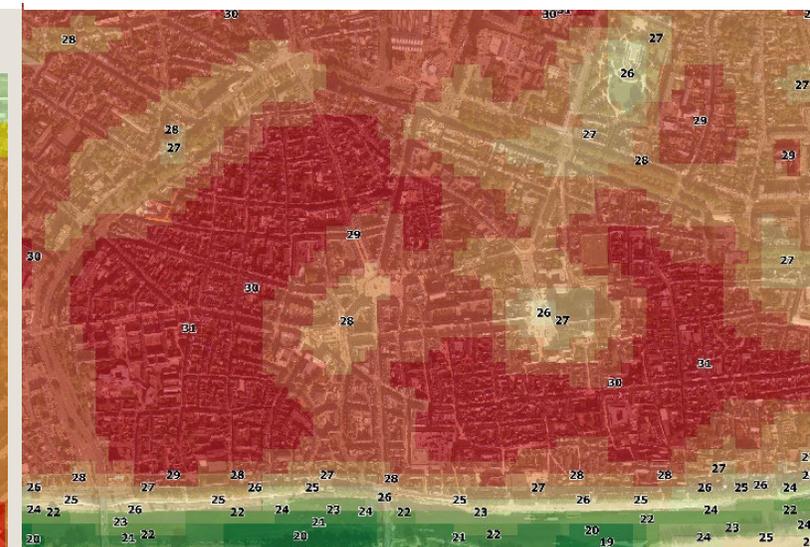
Exemple de deux boulevards orléanais



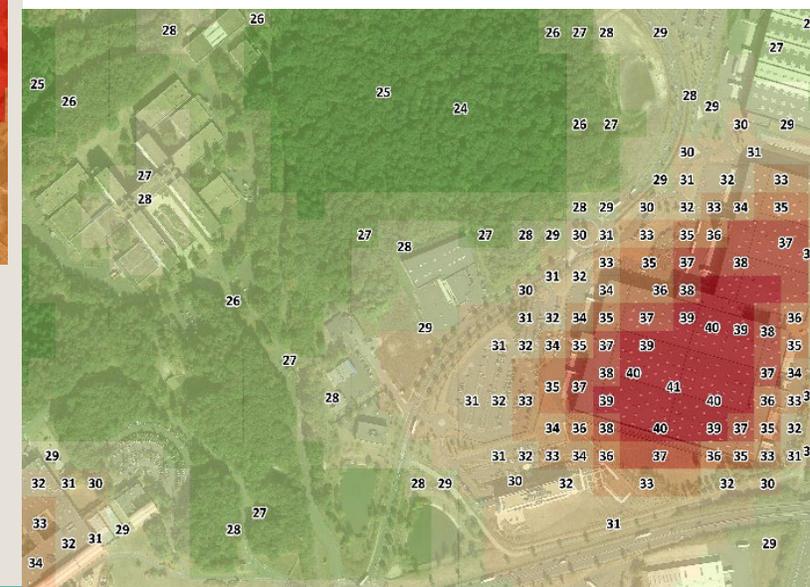
- Les matériaux
- L'organisation et la forme du tissu urbain
- L'imperméabilisation des sols
- Les activités anthropiques

Ces facteurs entraînent un phénomène d'élévation des températures en milieu urbain par rapport aux zones périurbaines, rurales ou naturelles.

5°C d'écart entre le parc Pasteur et le centre historique d'Orléans



17°C d'écart entre le bâtiment d'activité (41°C) et le boisement (24°C)



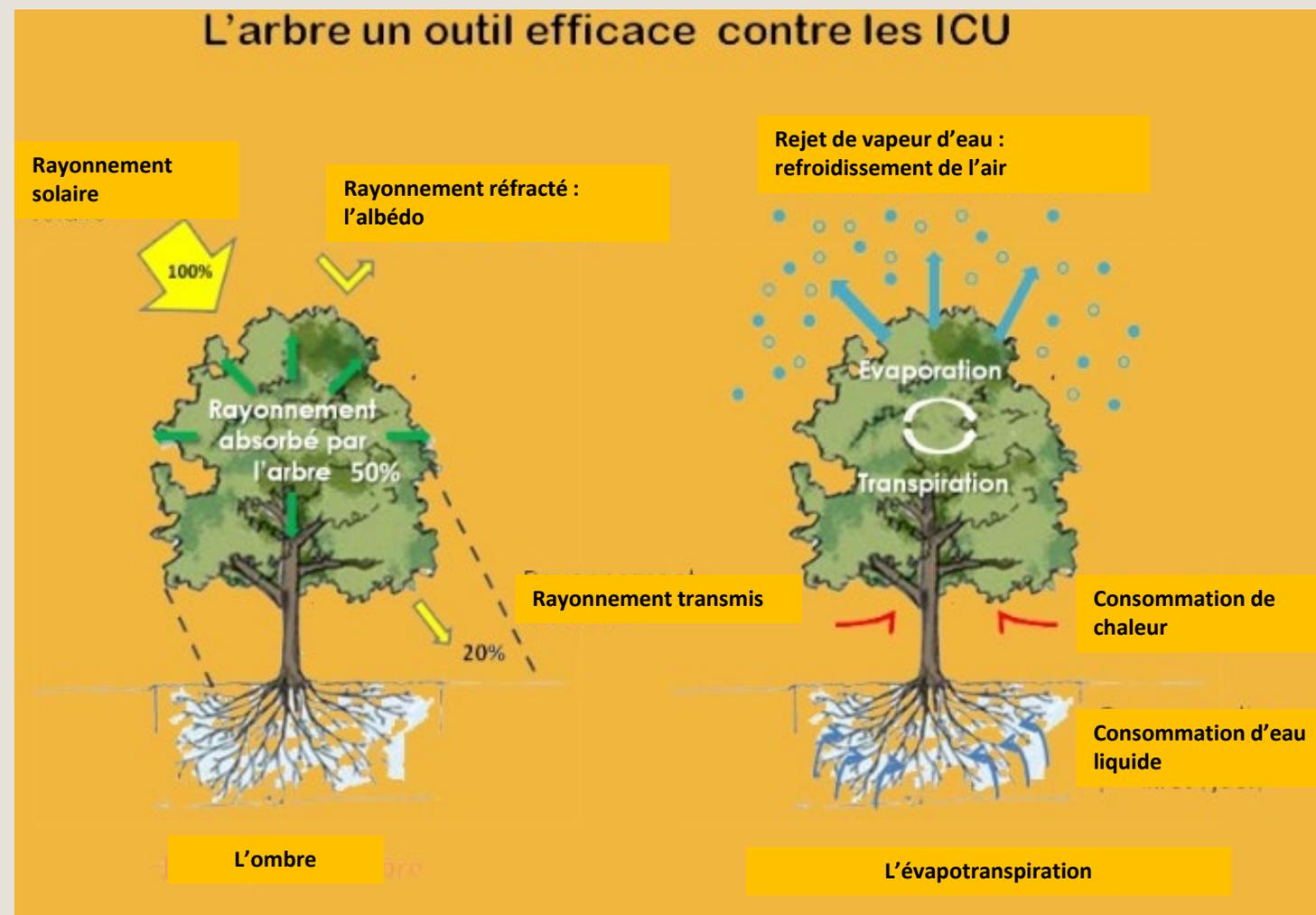


Le rôle de la nature sur les températures et sa localisation au sein de la ville

Les rôles de la végétation sur la température en milieu urbain

La fonction de régulation des températures

- Les arbres en ville participent à la création d'îlots de fraîcheur
- Ces îlots de fraîcheur sont constitués des parcs et jardins, des boisements, des rues arborées et ombragées, les plans d'eau et les cours d'eau
- Ce sont des zones où la présence d'eau permet de transformer l'énergie solaire en fraîcheur (évapotranspiration)



Source : arbre-en-ville.fr

Les outils de caractérisation de la végétation en ville

De nouvelles bases de données, support des analyses à venir

=> la base de données sur la « canopée urbaine »
 et la base de données sur l'imperméabilisation

- Exploitation des photographies aériennes infrarouge de l'IGN.
- On distingue l'activité chlorophyllienne (en rouge) qui contraste avec les autres « objets » au sol telles que l'eau/les minéraux etc.
- Développement d'indicateurs de suivi,
- Caractériser le taux de végétation à la parcelle,
- Caractérisation de l'imperméabilisation

Image en couleur naturelle



Extrait de la base « Canopée »



Image en infrarouge couleur



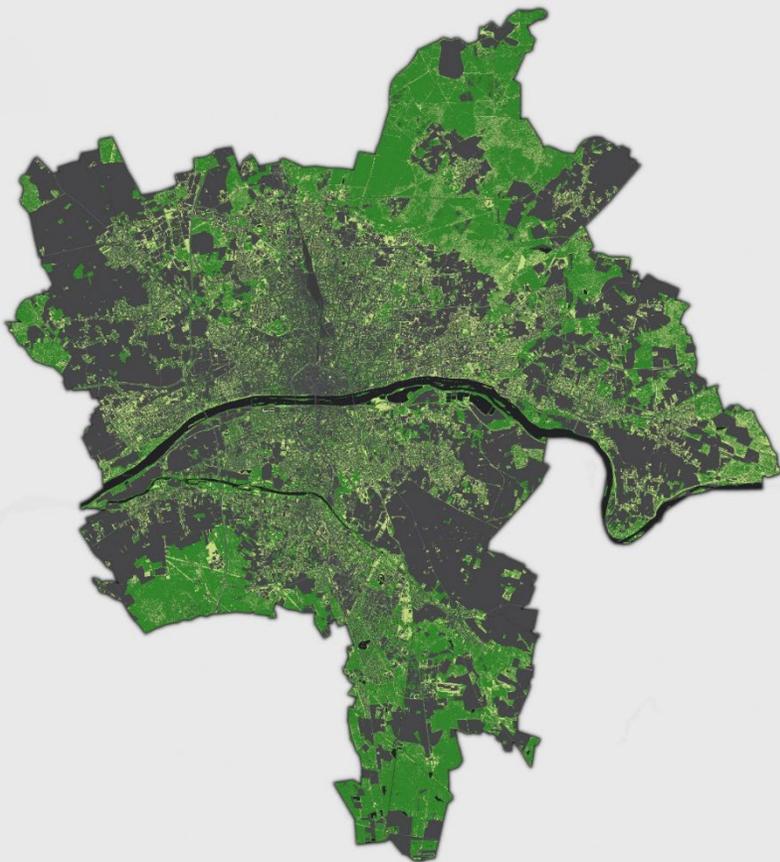
Extrait de la base « imperméabilisation »





Une autre vision du territoire d'Orléans Métropole

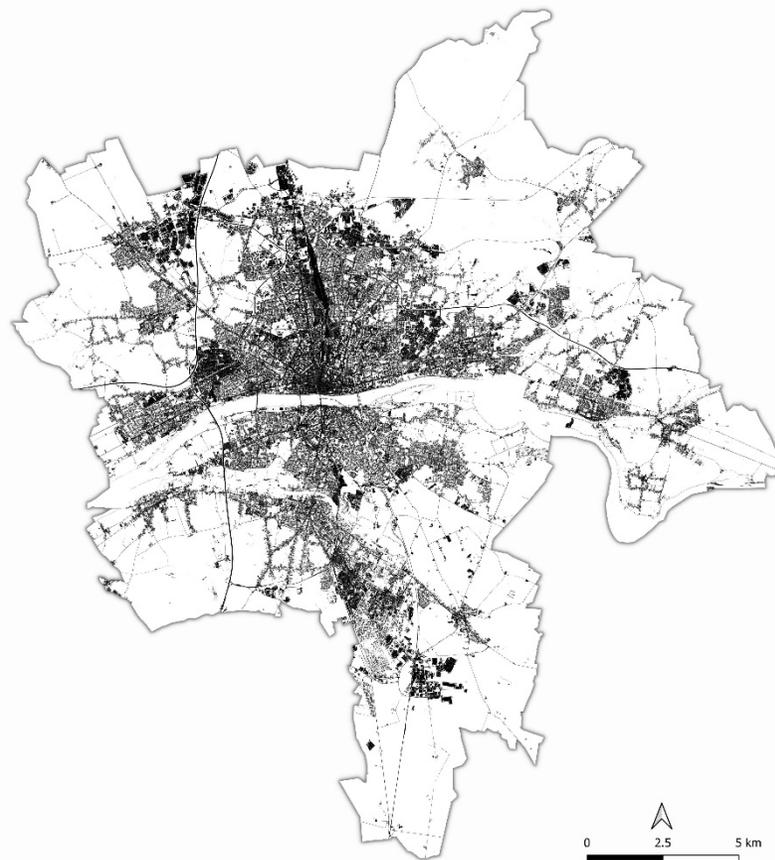
La nature en ville
 Base de données "Canopée" - Orléans Métropole



Typologie de la canopée
 ■ Végétation arborée et/ou arbustive
 ■ Végétation herbacée

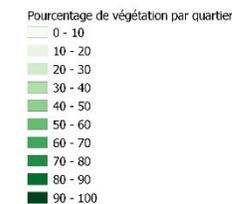
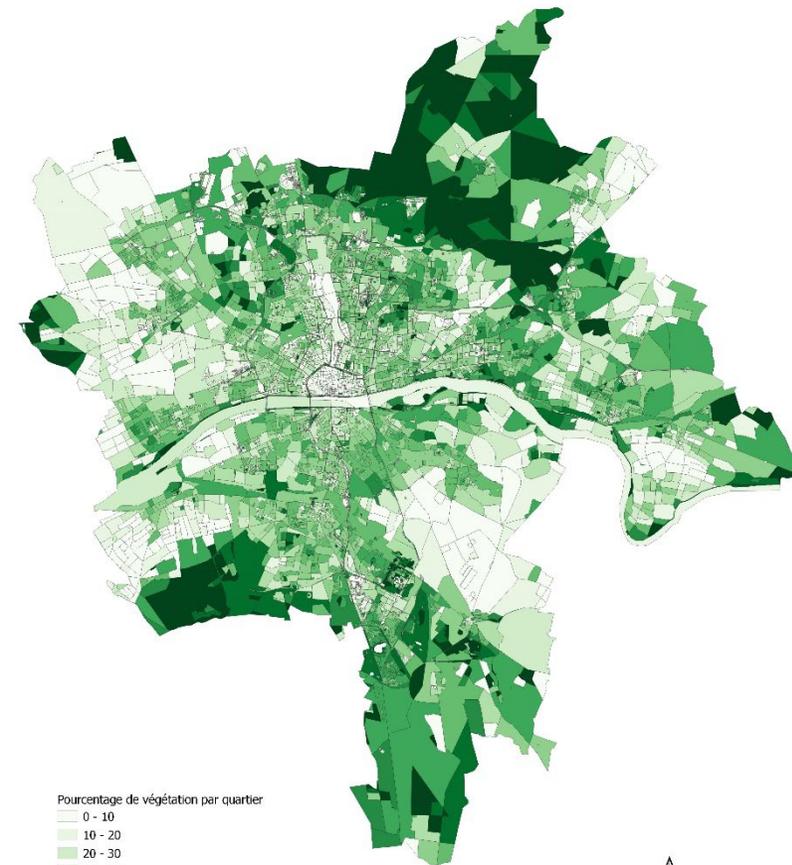
Source : TOPOS, 2020

L'imperméabilisation en 2016 - Orléans Métropole



■ Sol imperméabilisé en 2016
 Source : TOPOS 2021

La nature en ville
 Taux de végétalisation à l'échelle des quartiers - Orléans Métropole



Source : TOPOS 2022



Les écoles équipements stratégiques pour la résilience climatique



LES FACTEURS DE RÉCHAUFFEMENT EN CONTEXTE URBAIN

- 1 LES MATÉRIAUX** qui composent la ville (béton, bitume, toiture, etc.), emmagasinent, réverbèrent et restituent dans la nuit l'énergie solaire.
- 2 L'ORGANISATION ET LA FORME DU TISSU URBAIN** qui selon leurs dispositions et en fonction des vents dominants, influencent les effets de ventilation ou de stagnation de l'air dans certains quartiers.
- 3 L'IMPERMÉABILISATION DES SOLS** qui limitent l'infiltration et l'évaporation de l'eau.
- 4 LES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES** accentuent ce phénomène (trafic motorisé, systèmes de climatisation, etc.).



LES FACTEURS DE RÉCHAUFFEMENT AU NIVEAU DES ÉCOLES ET DE LEURS QUARTIERS

- 1 LA PRÉSENCE DE SURFACES IMPERMÉABILISÉES** à l'échelle du quartier et à l'échelle de l'équipement emmagasine la chaleur la journée et la dissipe la nuit, maintenant une température élevée.
- 2 L'ABSENCE D'OMBRES PORTÉES** sur la cour et/ou sur le bâtiment de l'école accentue les températures ressenties. L'ombrage apporte de la fraîcheur et crée une ambiance thermique plus soutenable.
- 3 LA FAIBLE PRÉSENCE DE VÉGÉTATION** au niveau de l'école et à l'échelle du quartier ne permet pas au phénomène d'évapotranspiration d'être optimal.
- 4 LA MAUVAISE ISOLATION** entraîne un inconfort aussi bien en hiver (pertes de chaleur/humidité) et en été (perte de fraîcheur).
- 5 L'ORIENTATION DES FAÇADES ET DU BÂTI** plégeant ou emmagasinant la chaleur.



Les effets bénéfiques du végétal dans les cours d'école sur Orléans Métropole



Le pourcentage de végétation à la parcelle pour les établissements scolaires



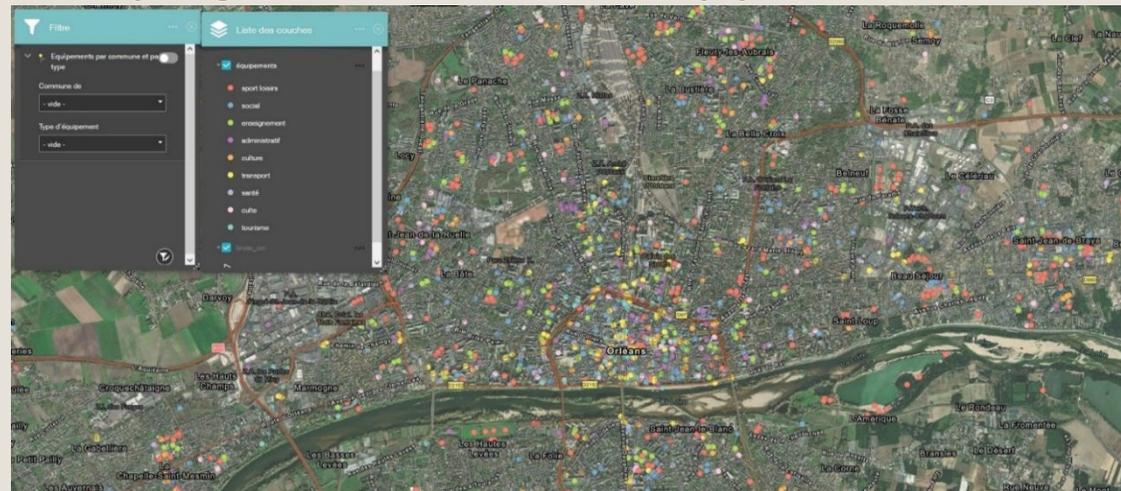
LES FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ DES POPULATIONS

- 1 L'EFFECTIF SCOLAIRE** : plus la population est importante et plus la vulnérabilité est forte.
- 2 LA MULTIFONCTIONNALITÉ** de l'équipement accentue sa vulnérabilité. Si d'autres publics occupent l'équipement hors période scolaire, ils seront également soumis aux aléas climatiques.

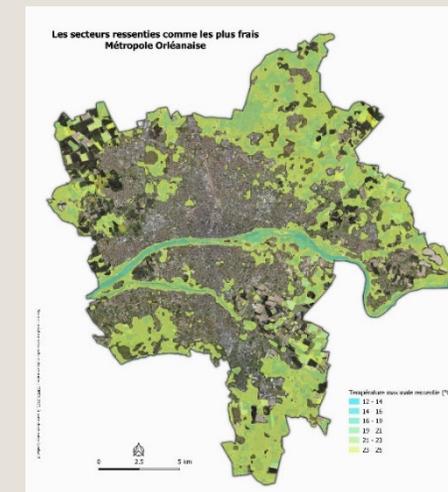
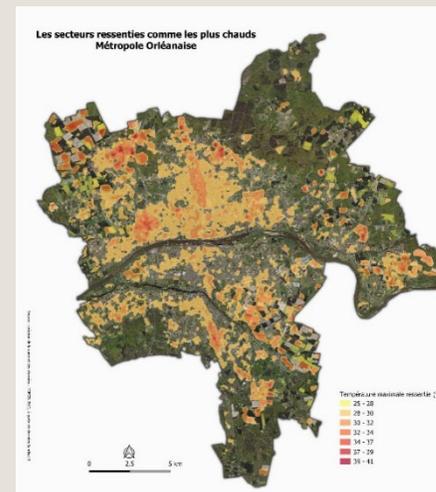


Les outils produits par TOPOS et mobilisés pour l'étude

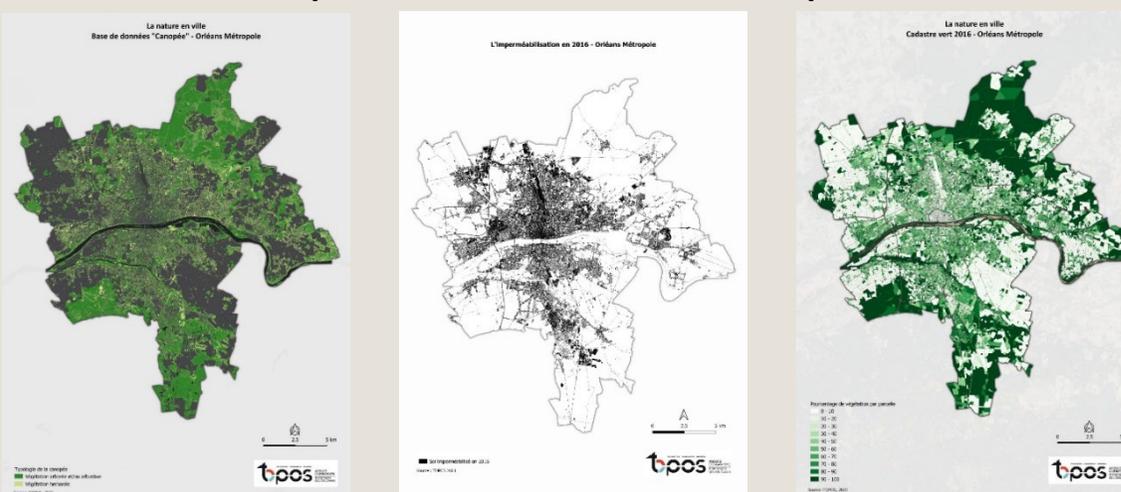
➤ Outil pour géolocaliser les écoles : la BD équipement



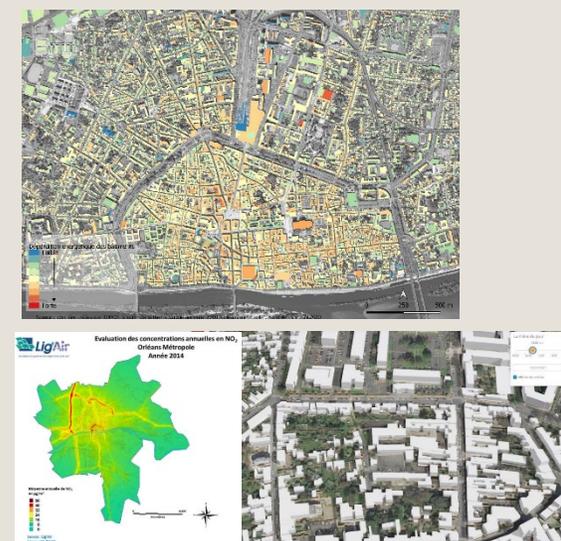
➤ Outil pour la caractérisation des températures au sol



➤ Outil pour la caractérisation de la végétation et l'imperméabilisation en ville : la BD canopée, le cadastre vert et la BD imperméabilisation



➤ Utilisation d'autres données



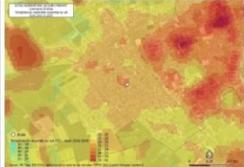
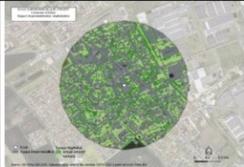
- La déperdition énergétique moyenne de l'ensemble des bâtiments de la métropole (**en 2010**)
- La maquette 3D de la métropole pour connaître l'incidence des ombres portées et analyser la morphologie bâti en fonction des vents dominants
- Utilisation de la cartographie de concentration en NO₂ du PPA
- Utilisation des données des services de la mairie sur les surfaces des cours d'école sur Orléans



Analyse multicritères pour évaluer un ensemble de facteurs

La construction de cette évaluation et la recherche de priorisation des actions ont mis en exergue les indicateurs suivants :

- Les effectifs
- Les températures maximales ressenties au sol au niveau de l'école
- Les températures maximales ressentie au sol à l'échelle du quartier (500m autour de l'école)
- Le pourcentage de végétation à la parcelle
- Le pourcentage de canopée arborée/arbustive sur la parcelle
- La thermographie du bâtiment
- Le rapport végétation-imperméabilisation à l'échelle du quartier (500m autour de l'école)
- Les ombres portées des bâtiments
- La morphologie du bâti par rapport au vent dominant
- La qualité de l'air

| Ecole Jacques Prévert | |
|---|--|
| Evaluation quantitative de la priorité | score final 24 |
|  | Place Clément Marot Ormes Effectifs 2018-2019 : 369 Score effectif : 4 |
|  | Température maximale ressentie au niveau de l'école : 30°C Score température : 3 Température moyenne du quartier (500 mètres autour de l'école) : 35°C Score ambiance thermique : 4 |
|  | Le rapport végétation-imperméabilisation du quartier (500 mètres autour de l'école) : ☐ Imperméabilisation : 53 % ☐ Végétation : 44 % Score rapport végétation/imperméabilisation : 2 |
|  | La végétalisation de la parcelle : 8% Score végétalisation de la parcelle : 4 Pourcentage de canopée arborée/arbustive à la parcelle : 7% Score canopée arborée/arbustive : 4 |
|  | La déperdition moyenne du bâtiment en 2010 : importante Score thermographie : 3 |
| DONNEES QUALITATIVES COMPLEMENTAIRES | |
| La partie sud est exposée aux vents dominants et peut donc être ventilée correctement, à l'inverse la cour située au nord est fermée et entourée de bâtiment pouvant former une barrière importante à la fois pour le passage des vents dominants mais aussi pour retenir la chaleur lors de canicule. | |
| Morphologie urbaine | |
| Ombre portée La carte 1 représente les ombres portées à 7h30 début juillet. On observe que les deux cours (nord et sud) sont déjà au soleil. Il n'y a plus d'ombre portée de bâtiment à partir de cette heure-là. La carte 2 représente les ombres portées à 18h30. A cette heure-là, la cour au nord est au ¼ à l'ombre grâce au bâtiment en face, mais la cour sud reste très ensoleillée, à peine ¼ de la cour est ombragée. | |
|  Carte 1 |  Carte 2 |
| Pollution atmosphérique à l'échelle du quartier | |
| Concentration faible (inférieure à 25µg/m3) | |



Un outil et des approches potentielles

• Critères d'analyse complémentaire

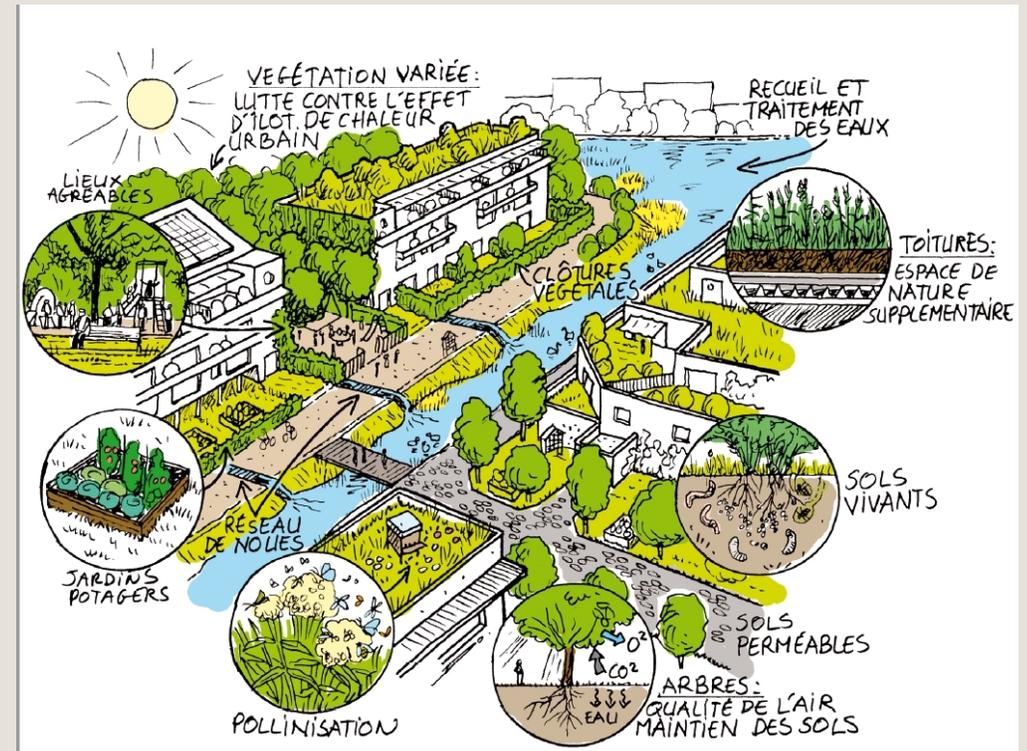
- Calculer la surface de cour
- Ratio nbre d'élèves/surface de la cour
- La multifonctionnalité de l'équipement
- Prendre en considération les enjeux de rénovation thermique du bâti (score DPE)
- Dates des derniers travaux d'isolation réalisés
- Utiliser de nouvelles photographies thermiques (la dernière date de 2010)

• Dupliquer les facteurs pour d'autres usages

- Dans l'aménagement de l'espace public
- A l'échelle d'équipements publics et de leurs environnements
- Repérer les secteurs d'enjeux d'interventions dans le cadre d'opérations d'aménagement
- Dans des projets futurs d'aménagement

Les suites :

- La mise en place d'un outil à destination des élus et techniciens.
- Un temps de partage de retours d'expérience lors d'un second webinaire.
- Une publication nationale sur les solutions d'adaptation fondées sur la nature dans les documents d'urbanisme (Projet Life Artisan).
- Travailler sur l'ensemble des solutions fondées sur la nature en ville



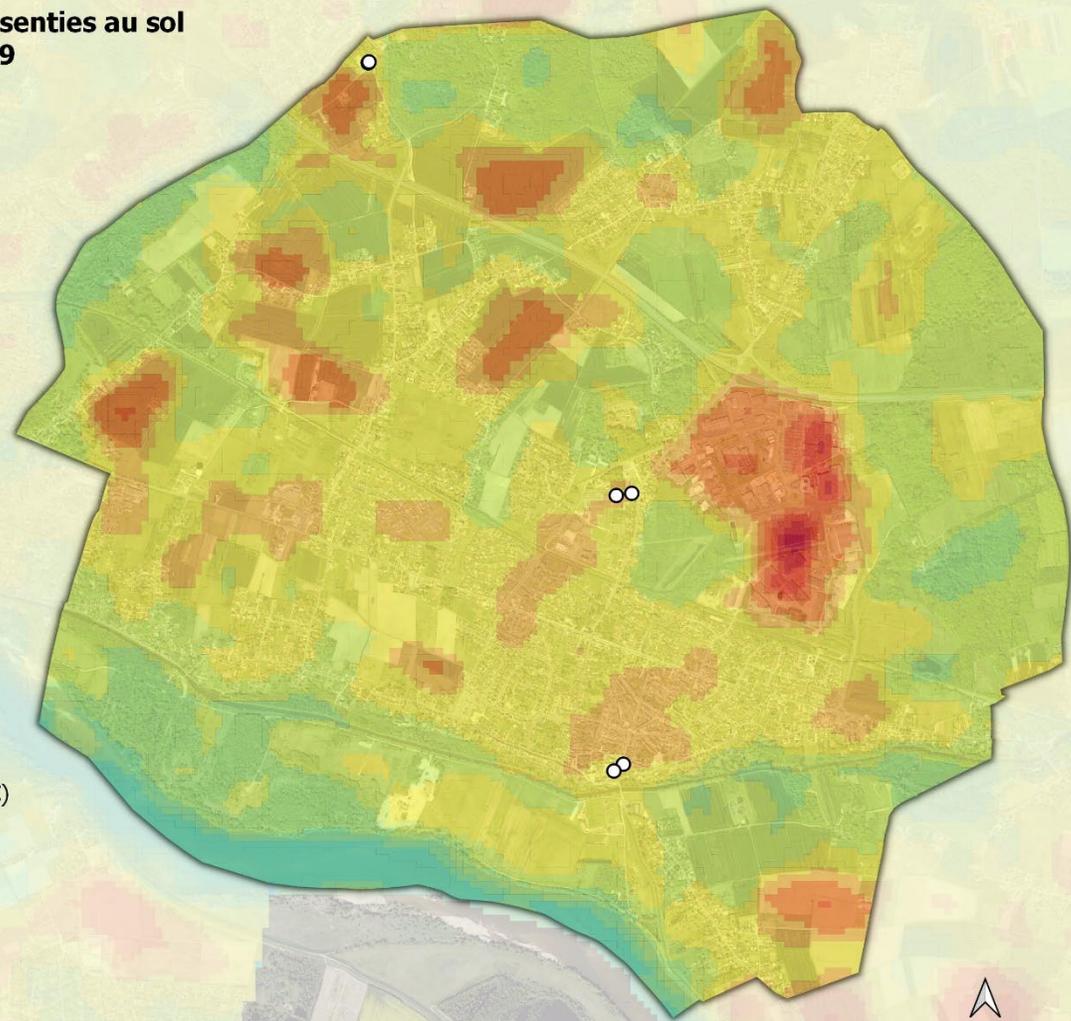
Source : CESE, 2018

Retour d'expérience : commune de Boigny-sur-Bionne / Monsieur Luc Milliat (Maire)



Retour d'expérience : commune de Chécy / Monsieur Cédric Schmid (adjoint au maire)

Les températures maximales ressenties au sol en août 2016 et 2019

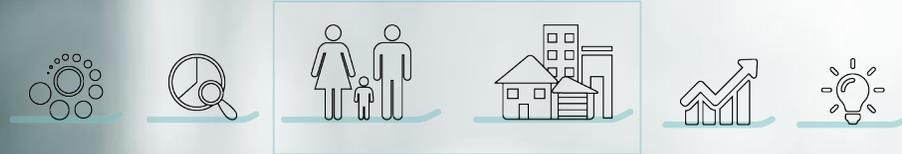


- Ecole de chécy
- Températures maximales ressenties (en °C)
- 12 - 14
- 14 - 16
- 16 - 19
- 19 - 21
- 21 - 23
- 23 - 25
- 25 - 28
- 28 - 30
- 30 - 32
- 32 - 34
- 34 - 37
- 37 - 39
- 39 - 41



source : réalisation de la carte et des données : TOPOS 2022, à partir de données Landsat8 2016 et 2019





MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

